

ISSN 1413-5736

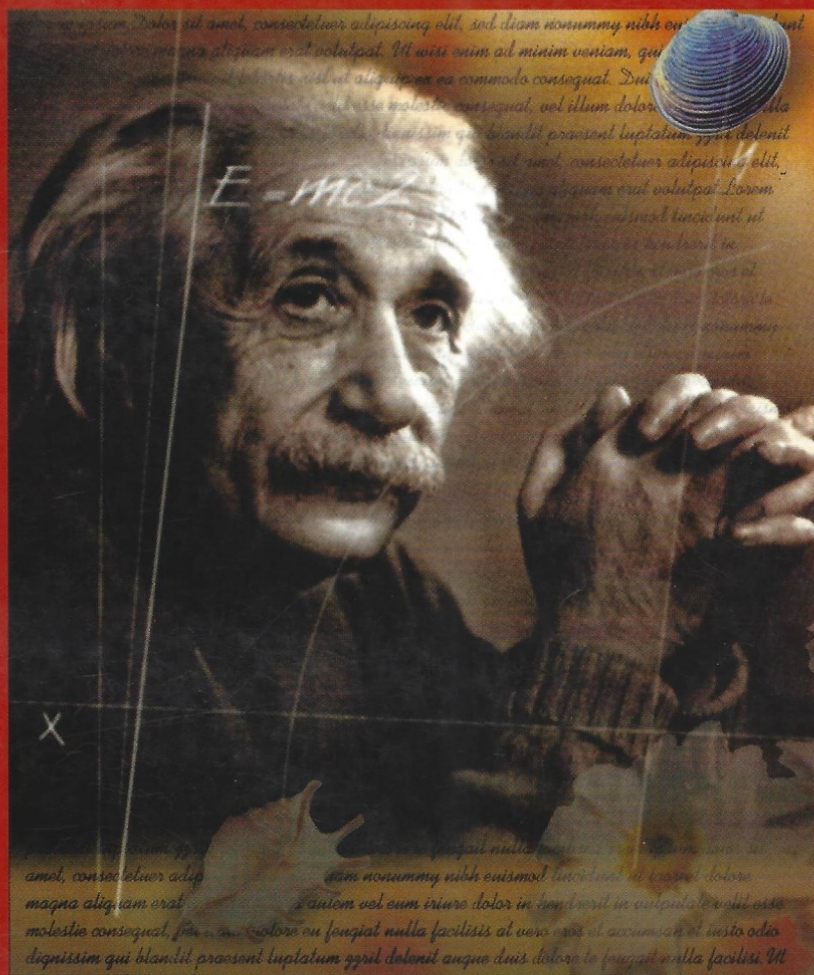


episteme

filosofia e história das ciências em revista

ISSN 1413-5736

n.9 jul./dez. 1999



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ILEA/ Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências

Episteme

Publicação do

GRUPO INTERDISCIPLINAR EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados

Programa de Apoio a Grupos Interdisciplinares – PROPESQ/UFRGS

n. 9 jul./dez. 1999.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Reitora: Wraña Panizzi

Vice-Reitor: Nilton Rodrigues Paim

Pró-Reitora de Pesquisa: Maria da Graça Krieger

Vice-Pró-Reitora de Pesquisa: Marininha Aranha Rocha

Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados

Diretor: Paulo Gilberto Fagundes Vizentini

Episteme:

Editora: Anna Carolina K. P. Regner

Comissão Editorial: Aldo Mellender de Araújo, Alfredo Veiga-Neto, Anna Carolina K. P. Regner e Rualdo Menegat.

Conselho Editorial: Alberto Cupani (UFSC/SC, Brasil); Ana Maria Alfonso Goldfarb (PUC/SP, Brasil); Attico Chassot (UNISINOS/RS, Brasil); Caetano Ernesto Plastino (USP/SP, Brasil); Carlos Arthur Nascimento (UNICAMP/SP, Brasil); Eduardo Antonio Rabossi (Universidad de Buenos Aires/Argentina); José Luís Goldfarb (PUC/SP, Brasil); Mario Otero (Universidad de la Republica/Uruguai); Michael Ruse (University of Guelph/Canada); Rejane Maria de Freitas Xavier (MINC/Brasília, Brasil); Roberto de Andrade Martins (UNICAMP/SP, Brasil); Timothy Lenoir (Stanford University/USA); Thomas Glick (Boston University/USA); Ubiratan D'Ambrósio (UNICAMP/SP, Brasil); Víctor Rodríguez (Universidad Nacional de Córdoba/Argentina).

Capa de: Carla Luzzatto

Editoração Eletrônica: ComTexto Editoração Eletrônica

Apoio:

PROGRAMA DE APOIO À EDITORAÇÃO DE PERIÓDICOS / UFRGS

Periodicidade: semestral

Forma de aquisição: R\$ 10,00 / R\$ 12,00 (ver “como adquirir” em

<http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/> ou contatar endereço, telefone, fax ou e-mail abaixo)

GRUPO INTERDISCIPLINAR EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS AVANÇADOS/UFRGS

Campus do Vale, Prédio 43 322 sala 104 - Av. Bento Gonçalves, 9500

Porto Alegre, RS 91509-900 Brasil - Fax (51) 316-7155 e 316-7156

Fones (51) 316-6941 e 316-6945

E-mail: gifhc@ilea.ufrgs.br

URL: <http://www.ilea.ufrgs.br/gifhc>

<http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS AVANÇADOS
GRUPO INTERDISCIPLINAR EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

EPISTEME

FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM REVISTA

Episteme, Porto Alegre, n. 9 jul./dez. 1999.

Episteme / Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das
Ciências. n. 9 jul./dez. 1999.

Porto Alegre: ILEA / UFRGS, 1996 -

ISSN 1413-5736

1. Filosofia. 2. Epistemologia. 3. História da Ciência.
4. Filosofia da Ciência. 5. Sociologia da Ciência.

Catlogação na publicação: Biblioteca Setorial de Ciências
Sociais e Humanidades.

Bibliotecária: Maria Lizete Gomes Mendes - CRB 10/950

Editorial	05
Entrevista: Conversando com William Ball Provine <i>Aldo Mellender de Araújo e Daisy Lara de Oliveira</i>	09
Ceticismo metacientífico: “Aprender sem jamais conhecer” <i>Alberto Oliva</i>	19
Materialismo, causalidade e eventos no Monismo Anômalo <i>André Klaudat</i>	47
Sobre Popper y la interpretación realista de las probabilidades <i>Jorge Alberto Molina</i>	61
Localizando o ensino das ciências na instrução escolar no Rio Grande do Sul <i>Maria Lúcia Castagna Wortmann</i>	81
Between Science and Zionism: Einstein in Brazil <i>Thomas F. Glick</i>	101
Resenha – De Internet, cibercultura e inteligências... <i>Alfredo Veiga-Neto</i>	121
Resenha – Discussão sobre o conceito de ciência <i>André Koch Torres Assis</i>	127
Resenha – “Construcionismo social”: desarmando um campo minado <i>Anna Carolina K. P. Regner</i>	131
Resenha – Uma grande “Pequena história de Química” <i>Attico Chassot</i>	137

EPISTEME: FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM REVISTA

chega a seu nono número, fiel a seu propósito de criar um espaço para a discussão dos diversos temas e enfoques que constituem o horizonte da Filosofia e História das Ciências. Com esse fio condutor, o presente número oferece uma reflexão tanto sobre questões epistemológicas de fundo, com problemáticas que abrangem diversos níveis e áreas de indagação filosófica e histórica, quanto sobre contextos históricos bem próximos a nós, levando à consideração das íntimas relações que se estabelecem entre a história das ciências e a reflexão filosófica, repercutindo em âmbitos tais como o ensino de ciências e a nossa realidade cultural maior.

Dedicamos este número, com nossa profunda homenagem e, ao mesmo tempo, com nosso mais doloroso pesar, à nossa colega, uma das colaboradoras deste número e de todas as atividades de nosso Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências, Daisy Lara de Oliveira, vítima de um prematuro e trágico falecimento, juntamente sua família, esposo e filha, no dia 21 de maio último. Daisy marcou seu trabalho em nosso grupo como uma de suas mais ativas e dedicadas participantes, com contribuição marcante em todos os nossos projetos e membro de nossa Comissão Coordenadora. Sua família doou a nosso grupo os livros da Daisy relacionados à Filosofia e História das Ciências, dando início a um pequeno mas qualificado Acervo Daisy Lara de Oliveira. Agradecemos a generosidade desse gesto, não só pelo que nos proporcionará em termos de material de pesquisa, mas, sobretudo, por materializar entre nós, de modo tão significativo, a nossa terna e grata lembrança da Daisy, que partilhamos agora com nossos leitores com umas breves palavras sobre nossa querida colega.

Daisy Lara de Oliveira nasceu em 22 de maio de 1958. Sua vida acadêmica iniciou-se na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como aluna do Curso de Ciências Biológicas. Ainda como aluna de graduação, trabalhou com fisiologia do comportamento animal e, posteriormente, com genética ecológica. Realizou o Mestrado junto ao então Curso de Pós-Graduação em Genética da mesma Universidade, onde obteve o seu grau com a Dissertação intitulada “Tamanho efetivo de populações naturais de *Heliconius erato* e possibilidades de seleção e deriva (Lepidoptera; Nymphalidae)”, sob a orientação de Aldo Mellender de Araújo. Posteriormente dedicou-se algum tempo ao ensino de Genética na Universidade de Caxias do Sul, bem como ao ensino de Ciências em alguns colégios de Porto Alegre. Aprovada em concurso público para ingresso no Departamento de Ensino e Currículo da Faculdade de Educação da UFRGS passou a dedicar-se integralmente a essa atividade. Sempre interessada na questão da evolução biológica, na história das idéias evolutivas e nos aspectos filosóficos, procurou ligar-se a algum programa de pós-graduação visando ao doutorado com estes temas. Em 1995, foi admitida no Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da UFRGS. Lá iniciou os seus trabalhos de doutorado com um projeto que sofreu uma acentuada “evolução”, a partir da sua redação inicial. O projeto original

ênfatizava a concepção de alunos de Biologia, calouros e formandos, a respeito de questões de biologia evolutiva. Mais tarde a idéia da Daisy foi a de buscar o que ela chamou de “um caminho epistemológico para entender concepções de evolução”. O projeto evoluiu, no último ano e meio aproximadamente, para concentrar-se nas concepções dos arquitetos da Teoria Sintética da Evolução sobre questões envolvendo o “acaso” e o “progresso”, bem como na história contada pelos participantes daquele movimento sobre a importância de diferentes áreas das Ciências Biológicas na elaboração da Síntese Evolutiva. Como um contraponto às concepções de mundo dos cientistas envolvidos, ela procurava situar as visões de mundo reveladas pelos estudantes de Biologia através de entrevistas semi-estruturadas. O trabalho estava muito rico em questões epistemológicas e com objetivo de obter algumas fontes primárias de informação histórica, ela viajou para os Estados Unidos em março do corrente ano. Lá esteve na Universidade de Cornell, com o Prof. William B. Provine, um dos historiadores da Biologia mais destacados do momento. A Daisy retornou de lá com grande entusiasmo e feliz por estar atingindo o ponto desejado para a defesa de seu doutorado. Infelizmente, ela não pode completar o seu trabalho, o que será levado a cabo por Aldo Mellender de Araújo, seu orientador e com quem desenvolvia vários projetos em colaboração. Os resultados de suas investigações (alguns trabalhos já foram publicados) deverão aparecer sob a forma de uma publicação única, em um futuro próximo.

Abrindo o presente número, nossa tradicional seção de entrevistas traz um *Conversando com William B. Provine*, em entrevista exclusiva concedida a Daisy Lara de Oliveira e Aldo Mellender de Araújo. O entrevistado, nome consagrado nos estudos de Genética de Populações e da Evolução em geral, bem como de História da Ciência, não só revela dados importantes de sua trajetória e formação pessoal, como expõe seu pensamento acerca de temas tão polêmicos quanto ao que alguns chamam de “crise da teoria evolutiva” e as relações entre o evolucionismo biológico e a religião. Relata ocorrências importantes que presenciou no que podemos chamar de história contemporânea da Teoria Evolutiva, com sua proposta de interpretação da chamada “síntese evolutiva” em termos de uma “constrição evolutiva”.

Versando sobre questões epistemológicas que perpassam diferentes níveis e áreas de investigação, o artigo *Ceticismo metacientífico: “aprender sem jamais conhecer”*, de autoria de Alberto Oliva, explora as consequências das críticas dirigidas ao fatalismo científico, levando a uma revisão dos processos de formação e validação das teorias científicas, dando especial enfoque à discussão justificacionismo/falibilismo. O texto de Oliva igualmente proporciona uma visão dos marcos históricos que balizaram tais questões e de seus referenciais contemporâneos. Também apontando a questões epistemológicas de fundo, estão duas de nossas resenhas. Alfredo Veiga-Neto chama a atenção para a obra de Pierre Lévy que já está publicada no Brasil, na resenha *De internet, cibercultura e inteligências...*. Estará mesmo o mundo da ficção científica tornando-se realidade? Estamos sendo controlados em e por meio de imensos sistemas informacionais? Com clareza e concisão, Veiga-Neto comenta o trabalho de Lévy – suas teses sobre a “virtualização da memória” pela invenção da escrita e sobre a revolução radical ocasionada pela invenção de novos suportes eletrônicos para o registro da escrita, produzindo o hipertexto e a “inteligência coletiva”, potencializando o texto

e a leitura – e avalia a posição do pensamento de Lévy no quadro filosófico atual, bem como a importância da leitura de *Cibercultura* para a compreensão do homem no “ambiente” da contemporaneidade. André Koch Torres de Assis, em *Discussão sobre o conceito de ciência*, faz a resenha do *O que é uma teoria científica?*, da autoria de Jenner B. Bastos Filho, em que são tratados temas como a objetividade das teorias científicas, o conceito de espaço nas disputas científico-filosóficas, as análises de filosofias da ciência contemporâneas e seu “teste” pela história da ciência, as relações entre a matemática e a física, bem como entre a arte e a ciência. Assis oferece um resumo sucinto, porém informativo, do conteúdo da obra resenhada e ressalta sua importância em uma área em que se conta com poucos autores brasileiros desenvolvendo idéias originais, podendo ser recomendada para qualquer curso de Lógica, História e Filosofia da Ciência em nível universitário. Por fim, Anna Carolina K. P. Regner, em *Construcionismo social – desarmando um campo minado*, apresenta resenha do mais recente livro de Ian Hacking, *The Social Construction of What*, que traz uma abordagem bastante original das discussões que perpassam a chamada “guerra das culturas” ou “guerra das ciências” e que encontram nos debates em torno ao “construcionismo social” um ponto privilegiado para análise. A resenhista enfatiza que Hacking, fugindo do já desgastado eixo Sokal-Latour, não só busca esclarecer o que está em jogo e tematizar o pano de fundo epistemológico e metafísico de tais discussões, como abre um profícuo espaço para o diálogo e traz novos referenciais conceituais para compreensão e avaliação da atividade científica.

Voltando-nos a problemáticas mais específicas, embora com repercussões em diferentes áreas, encontramos dois interessantes artigos sobre problemas que têm sido objeto de renovados questionamentos. Um refere-se às relações mente-corpo, em uma de suas versões contemporâneas mais importantes, representada pela tese do monismo anômalo de Donald Davidson. O tema tem interesse não só epistemológico e mesmo ontológico, como revela-se da maior importância para a compreensão da natureza dos fenômenos mentais. André Klaudat analisa a tese em questão em *Materialismo, Causalidade e eventos no Monismo Anômalo*, sustentando que, embora a tese da anomalia do mental seja acertada, existem sérios problemas com a maneira da teoria tentar estabelecer seu fisicalismo. No outro artigo, *Sobre Popper y la interpretación realista de las probabilidades*, o autor, Jorge Alberto Molina, ocupa-se da questão das probabilidades, sobre como interpretá-las quanto a seu *status* epistemológico, metodológico (e, pode-se acrescentar, ontológico). Expõe com clareza a história das controvérsias sobre a natureza da probabilidade, discute os problemas do falseamento das hipóteses probabilísticas, discute os argumentos de Popper contra as interpretações lógica e subjetivista das probabilidades e apresenta uma avaliação clara e cuidadosa das vantagens da interpretação das probabilidades em termos de propensões sobre a sua interpretação em termos de frequências.

Privilegiando um enfoque histórico, temos matérias de diferentes abrangências. De um lado, Maria Lúcia C. Wortmann traz significativa contribuição ao tema da contextualização do ensino, da instituição escolar, das competências e habilitações profissionais envolvidas, em *Localizando o Ensino das Ciências na instrução escolar do Rio Grande do Sul*. Oferece-nos um rico material de pesquisa referente a esse

ensino no século XIX e início do século XX, revelando que datam do século XIX as primeiras instituições escolares organizadas sob um modelo aproximado do que tem sido considerado como a “escola moderna”, bem como as primeiras referências a regulamentos sobre programas de estudos para “matérias científicas” e professores que atuaram na área (1889) e a registros de exames escolares. As matérias científicas não foram facilmente incorporadas à escola e, como professores de ciências atuavam religiosos, médicos e engenheiros, muitos dos quais ligados (a partir de 1939) à Universidade de Porto Alegre. De outro lado, a resenha que *Attico Chassot* nos oferece em *Uma grande “Pequena história da Química”* avalia a contribuição trazida pela obra de Juergen Heinrich Maar, *Pequena história da Química – primeira parte – dos primórdios a Lavoisier*, à História da Química. Em minuciosa análise, *Attico Chassot* descobre o autor-historiador também como poeta. Destaca-lhe, afora seus méritos como cuidadoso historiador da Química, fartamente recorrendo a documentos não encontráveis em nossas bibliotecas e exibindo um índice onomástico de quase um milhar de nomes, o de ser um escritor capaz de escrever para um público que não se restringe a químicos, trilhando o caminho intermediário a que se propõe, entre uma abordagem “internalista” e uma “externalista”. Em uma gentil censura, o resenhista discute a restrição que o livro apresenta, ocupando-se de uma “História da Química Ocidental” e de alguns “reducionismos” em certas análises encontradas entre as 848 p. da obra! Mas *Attico Chassot* conclui recomendando enfaticamente o texto aos químicos, reconhecendo que o mesmo cumpre com o espírito presente em uma de suas bem selecionadas frases capitulares: “quem nada entende além da Química, também desta nada entende”.

A fertilidade da história das ciências para uma reflexão epistemológica e cultural aflora de modo bastante representativo em *Between Science and Zionism: Einstein in Brazil*, de *Thomas F. Glick*. Nesse artigo, o autor focaliza os efeitos polêmicos da visita de Einstein ao Brasil em 1925, tanto no âmbito da comunidade científica como no da comunidade judaica. A recepção da Física einsteineana no Brasil, para a qual os matemáticos de vanguarda e engenheiros tiveram papel proeminente, deslocou o controle exercido pelos positivistas na comunidade científica, ajudando a criar um ambiente favorável aos novos físicos na década subsequente. No que concerne à comunidade judaica, o autor assinala a separação entre sionistas e anti-sionistas pela visita do celebrado físico.

Feita a apresentação de nosso n. 9, esperamos que sua leitura seja bem acolhida pelos nossos leitores. Agradecemos o interesse com que têm até aqui nos prestigiado, vital para os tempos de poucos recursos com que nos defrontamos, bem como o trabalho daqueles colaboradores que fazem com que **Episteme** seja merecedora desse prestigioso interesse e permaneça como espaço de discussão enquanto *uma revista brasileira de Filosofia e História das Ciências*.

Anna Carolina K. P. Regner
Editora

CONVERSANDO COM WILLIAM BALL PROVINE

Entrevistadores: Daisy Lara de Oliveira e Aldo Mellender de Araújo***

William Ball Provine é um dos mais destacados historiadores contemporâneos da Genética e da Biologia Evolutiva. Ele trabalha, há vários anos, na Universidade de Cornell, Ithaca, Estado de Nova Iorque. Seu primeiro livro, publicado em 1971, tratava das origens da Genética de Populações Teórica (*The Origins of Theoretical Population Genetics* – The University of Chicago Press, 201 páginas) e foi o primeiro contato que um de nós, Aldo M. de Araújo, teve com o trabalho dele. Mais tarde, em 1991, um primeiro contato por carta foi feito e, a partir daí, uma intensa troca de mensagens por correio eletrônico se desenrolou. Em 1996 ele foi convidado a participar, em Porto Alegre, de uma mesa-redonda sobre “Teorias Evolutivas em Conflito”, por ocasião do Congresso Brasileiro de Zoologia; em julho daquele ano e em agosto de 1998, Aldo M. de Araújo esteve na Universidade de Cornell pesquisando sobre Theodosius Dobzhansky e a Genética no Brasil (ver *Episteme*, v. 3, n. 7, 1998). Em março do corrente ano, Daisy L. de Oliveira lá esteve também, examinando material para sua tese de doutoramento sobre a chamada “síntese evolutiva”. Planejamos, na ocasião, esta entrevista com Will Ball Provine. Sempre que necessário, discutimos com ele as perguntas e as respostas (pessoalmente, com Daisy L. de Oliveira, ou por correio eletrônico). Em todos os momentos, Will (como ele gosta de ser tratado) foi extraordinariamente gentil e solícito.

Aldo – *Caro Will, poderias falar um pouco do início da tua vida acadêmica? Como foram o teu início na graduação e os teus primeiros anos de pós-graduação?*

Provine – Os meus pais me inscreveram no primeiro grau aos cinco anos de idade, e eu ainda “pulei” um ano, mais tarde. Quando eu fiz a minha inscrição para o curso superior, em 1958, o meu pai datilografou a minha inscrição para Harvard e Yale. Mais como uma brincadeira, eu preenchi, à mão, o formulário de inscrição para a Universidade de Chicago e coloquei no correio no dia seguinte. A Universidade de Chicago estava tendo problemas para atrair estudantes e aceitava a maioria das inscrições. Dias depois eu recebia a aceitação por parte desta Universidade. Eu preenchi o documento correspondente e guardei na gaveta da minha escrivaninha, onde o esqueci, até que chegassem as respostas negativas (no mesmo dia) de Harvard e Yale.

Lembro que na época eu não me dei conta de quão afortunado eu estava sendo por esta falta de escolha. Uma das coisas importantes na minha graduação foram as aulas de discussão; fazia-se a análise cuidadosa dos pressupostos, mesmo os pessoais.

* Professora do Departamento de Ensino e Currículo, Faculdade de Educação, UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. Falecida em 21/5/1999.

** Professor do Departamento de Genética, Instituto de Biociências, UFRGS, Rio Grande do Sul e pesquisador do CNPq, Brasil. E-mail: aldomel@portoweb.com.br

Por exemplo, um estudante ao falar sobre a alegoria da caverna, no livro VI da República de Platão, teria a contrapartida de outro estudante, o qual criticaria os pressupostos subjacentes, não a proposição em si da alegoria. Muito mais difícil era examinar os próprios pressupostos; mas outros o faziam admiravelmente, para mim, dentro e fora das salas de aula. Nas aulas introdutórias de Física, o professor John Rader Platt freqüentemente se referia a questões históricas sobre as idéias em Física. Um certo dia ele disse: “alguns de vocês que decidirem não se dedicar à Física como uma carreira poderiam se interessar pela História da Ciência”. Eu era um aluno de Matemática e nunca me esqueci desta sugestão. Um outro aspecto curioso da Universidade era um desejo expresso que havia de que todo o curso de educação geral pudesse servir como fonte de interesse para os alunos ao longo de suas vidas. Como aluno de graduação, eu fiz um curso de Biologia e outro de História. A Biologia era excitante, especialmente devido à Genética e à Evolução. Nós líamos muitos trabalhos originais, incluindo os de Wilhelm Johannsen, Thomas Hunt Morgan, Sewall Wright, R.A. Fisher e Theodosius Dobzhansky. Eu achava os trabalhos muito interessantes, mas todos ignoravam um planejamento proposital na natureza, que eu via tão claramente com meus próprios olhos. Graduei-me, então, em Matemática e em seguida consegui um emprego de professor em uma escola de ensino médio em Illinois, no outono de 1962.

Aldo – *Logo após a tua graduação decidiste por uma carreira como historiador da ciência?*

Provine – Para fazer os estudos de pós-graduação eu tentei mais uma vez as Universidades de Harvard e Yale e outra vez fui recusado. Outra vez isso me favoreceu, pois Allen Debus estava justamente começando um novo programa de História da Ciência na Universidade de Chicago, ligado ao Departamento de História. Naquele ano, o programa de Allen admitiu cinco alunos e todos fizemos o seu curso de História de Ciência. A minha leitura favorita, na época, foi o livro *Exact Sciences in Antiquity*, de Otto Neugebauer. Trabalhar os detalhes daquele livro foi um exercício estimulante. Eu decidi, então, trabalhar sobre História de Ciência na Grécia antiga. O professor Stuart I. Oost, editor de *Classical Philology*, colocou-me diante de um conjunto de livros de história grega, da economia à arqueologia; eu pesquisei a filosofia grega e escrevi trabalhos sobre ciência grega. Para se obter o M.A. em História, o Departamento exigia dois grandes trabalhos ou uma tese. Eu escolhi os dois trabalhos. O segundo era sobre a idéia de ordem na natureza na época de Anaximandro. Os fragmentos dos pré-socráticos haviam sido traduzidos muitas vezes, e os mais recentes na época eram *The Presocratic Philosophers*, de Kirk e Raven. Eu fiquei impressionado de quanto poderia ser feito de tão pouco; de Anaximandro, parte de uma sentença sobreviveu. Um punhado de outras referências era todo o disponível. Como eu poderia saber que a moderna Biologia Evolutiva era similar, onde fazer muito de pouco era um modo de vida?

O prosseguimento em história grega tornou-se impossível. O professor de Grego e eu simplesmente não nos ajustávamos. O ganho, entretanto, foi essencial para o meu pensamento e o meu ensino posteriores. O Timaeus de Platão me atraía muito na época e foi muito importante para mim durante décadas. Platão era um advogado do desígnio

na natureza, alguma coisa de que a natureza sozinha não poderia alcançar. No começo do segundo ano eu fiz uma nova escolha. Evolução sempre me fora atraente; então Ed Collins ajudou-me a encontrar os velhos (Charles Singer, Phillip Fothergill, Erik Nordenskiöld, etc.) e os novos historiadores que tratavam do assunto (Peter Vorzimmer, Gertrude Himmelfarb, Gavin de Beer e muitos outros). Eu percebi que precisava aprender muito mais sobre evolução e procurei o Departamento de Zoologia, onde Dick Lewontin orientava graduados. Ele me recebeu muito bem. Os interesses dele em história e filosofia da ciência eram profundos e ele parecia feliz em trabalhar com um historiador em formação. Dick me recomendou fazer os cursos de Lynn Throckmorton (Evolução), o de Bill Baker (Análise Genética) e o dele próprio, sobre Genética de Populações. Além disso, ele conversaria comigo, para discutirmos vários temas. Throckmorton usava o livro do Dobzhansky *Genetics and the Origin of Species* (terceira edição, 1951). Depois de examinar o livro, eu voltei a ficar surpreso pelo fato de Dobzhansky deixar de lado o planejamento proposital, que eu podia ver tão obviamente na natureza. O meu pai me dera a edição inglesa do livro de Pierre Teilhard de Chardin, *The Phenomenon of Man* e eu ficara fascinado. Eu li e reli o livro e o sentido de propósito na evolução me parecia muito profundo, ainda que uma boa parte da obra fosse obscura. Eu falei do meu problema para o Throckmorton, o qual, muito gentilmente, sugeriu que, se eu ainda me sentisse assim no final do curso, ele me permitiria fazer uma exposição em aula das minhas questões. Depois de ler várias vezes o livro de Dobzhansky e de ouvir as aulas de Throckmorton, a minha crença em propósito na natureza desapareceu completamente. A evolução não apresenta qualquer sinal de propósito; ela simplesmente ocorre. Eu posso lembrar que a minha dor pela perda durou cerca de uma semana.

Tal como os criacionistas afirmam, a crença na moderna evolução faz as pessoas ficarem atéias. Mais tarde, minha crença em livre arbítrio também desapareceu, sob a influência da Biologia Evolutiva. Se os humanos não possuem livre arbítrio, então eles não merecem punição além daquela que os reabilite; mas, igualmente, eles não merecem crédito pelas conquistas. Lembro particularmente de um episódio das aulas de Análise Genética, quando eu descobri, nos vidros de cultura sob minha responsabilidade, uma *Drosophila melanogaster* com um olho laranja-vermelho e o outro branco. O assistente me disse que eu não poderia ter encontrado tal mosca; então ele eterizou a mosca e a colocou sob a lupa. “Ah, veja Provine, me diga de que sexo é esta mosca?” Eu disse que era uma fêmea; ele então me pediu que olhasse do outro lado e eu pude ver que era um macho! “Provine, você encontrou um ginandromorfo com o gene para cor de olhos ligado!” Eu não tinha a menor idéia do que era um ginandromorfo, mas aprendi rapidamente, pois havia encontrado uma mosca muito rara (um ginandromorfo é uma fêmea que, no início do desenvolvimento embrionário, na primeira divisão das células, perde um cromossomo X e, assim, de um lado é fêmea e, do outro, macho). As aulas do Lewontin eram as melhores para mim; eu mantinha as minhas anotações e as estudava muito. O problema quantitativo não era o maior para mim, mas as suposições iniciais dos modelos; eu tinha muitas dúvidas sobre a validade deles. Foi o próprio Lewontin quem sugeriu que eu trabalhasse sobre as origens da Genética de Populações Teórica.

Eu já tinha tido contato com esta área, ao ler periódicos como *American Naturalist*, *Genetics*, *Journal of Heredity*, *Journal of Genetics* e, naturalmente, *Evolution*, todos eles a partir dos primeiros números. O Lewontin dava para eu ler textos de Genética de Populações e, aos sábados pela manhã, nós os discutíamos.

Aldo – *Como se deu esta escolha por temas de história da Genética e da Teoria Evolutiva, do século XX?*

Provine – Na realidade, no início, não foi por iniciativa própria, mas por sugestão do Lewontin. Um belo dia, por exemplo, ele me sugeriu que fosse até Madison entrevistar o Sewall Wright. Nascido em 1889, eu pensava que o Sewall Wright já tivesse morrido! Fui vê-lo; ele estava forte e vigoroso, caminhando cerca de 6 km diários, no deslocamento de ida e volta do trabalho. A memória dele era extraordinária; as entrevistas me foram de grande valia, mas consistiam, no início, de uma pergunta e cerca de uma hora de resposta (mais tarde eu aprendi a interrompê-lo para fazer outras perguntas ou comentários). Que jeito maravilhoso de se fazer história contemporânea da ciência, pensava eu. Por que trabalhar com pessoas já mortas, quando você pode trabalhar com os vivos e perguntar-lhes coisas que sempre se quer perguntar para aqueles que já morreram? Claro, as lembranças dos vivos são sempre seletivas e frequentemente auto-referenciáveis; é por isso que utilizar apenas esta metodologia de entrevistas orais poderia ser um desastre para os historiadores da ciência. Por essa razão, eu sempre me detive em ler muita correspondência dos cientistas, as publicações e, claro, a ciência em si, para me preparar para as entrevistas (isso ficou evidente para mim durante a realização da conferência sobre a Síntese Evolutiva, em 1974, da qual se originou o livro que editamos, o Mayr e eu).

Daisy – *Eu gostaria, agora, de dirigir as questões para a teoria evolutiva. Em 1988 tu propuseste uma interpretação diferente para a síntese evolutiva, segundo a qual, durante os anos 30 e 40, houve uma constrição evolutiva, isto é, uma redução ampla do número de variáveis importantes no processo evolutivo (outros autores, como Gould, Eldredge e Lewontin parecem concordar contigo). Tu acreditas que estas teorias que foram deixadas de lado mereceriam um reexame atualmente? E quanto ao cenário atual, tu achas que se poderia falar em novas teorias evolutivas ou há somente conflitos dentro da teoria neodarwiniana?*

Provine – Bem, as teorias que foram deixadas de lado no período da síntese evolutiva, não merecem mais ser consideradas. Estas teorias estavam cheias de “propósito”, “direção interna”, etc. Foi uma tarefa gigantesca a remoção deste tipo de pensamento da teoria evolutiva, e nisso a “síntese” se saiu muito bem. Claro que há novas teorias evolutivas, dentre elas, primariamente, as teorias de evolução molecular neutra, defendidas por Motoo Kimura e Tomoko Ohta. Na minha avaliação, estas teorias da neutralidade constituem as mais significativas contribuições desde a teoria da seleção natural de Darwin. A teoria de Kimura pode ser explicitada como a teoria da evolução segundo a qual a maioria das variantes moleculares é mantida por um balanço entre mutações neutras e deriva genética, e não por seleção natural. Essencialmente, Kimura e Ohta mostraram que o desejo de “unidade” da Biologia Evolutiva para todos os

níveis estava errado. Ao contrário, o nível fenotípico, o nível das proteínas e do DNA, todos “dançam” músicas diferentes. As mudanças evolutivas no nível fenotípico são dominadas pela seleção natural, no nível protéico, por uma mistura de seleção e deriva e, no nível do DNA, por deriva genética aleatória. O trabalho de William Hamilton e de John Maynard Smith, bem como o de vários outros, geraram uma revolução no neodarwinismo; eles superaram o neodarwinismo ao mostrar que o *inclusive fitness* (“aptidão inclusiva”) possibilitava a atuação da seleção natural para explicar o comportamento altruístico e a existência das castas neutras de insetos. Daí surgiu a Sociobiologia. A chamada “evolução não-darwiniana” está se tornando cada vez mais importante na evolução do genoma e das proteínas. A Biologia Evolutiva moderna tem muito mais do que conflitos dentro do neodarwinismo!

Daisy – *O Michael Ruse acredita que não há crise na teoria evolutiva atualmente. Tu concordarias com ele? Quais seriam, na tua opinião, os principais problemas a serem resolvidos na teoria evolutiva?*

Aldo – *O Robert Brandon, por exemplo, afirma que sob o nome de “teoria evolutiva” há um agregado de teorias inter-relacionadas, como teoria da especiação, genética de populações, ecologia evolutiva, etc.*

Provine – Os criacionistas é que falam em “teoria evolutiva em crise”! Eles desejam concluir que a evolução não ocorreu, ou que pelo menos foi direcionada por algum ser sobrenatural, uma força propulsora. Na realidade, conhecemos apenas um mecanismo que leva à adaptação dos organismos na natureza: a seleção natural, embora o conhecimento dos fatores demográficos que “fazem” a seleção natural ainda sejam desconhecidos em grande parte. Na maior parte somos ainda ignorantes (em teoria e em fatos) do outro grande resultado da evolução, a produção da diversidade. Praticamente cada tema em Biologia Evolutiva, com a possível exceção dos métodos cladísticos da sistemática, necessita de muito mais atenção. Os avanços na Biologia Evolutiva revelaram a profundidade da nossa ignorância sobre a evolução na natureza, negando, portanto, a certeza vazia do período da síntese evolutiva. Não posso concordar, por exemplo, com o conceito de espécie. O conceito biológico de espécie, o conceito por reconhecimento, o conceito filogenético de espécie e muitos outros, todos co-existem e competem. Tanto eu como um número crescente de outros pesquisadores consideram que um conceito geral de espécie é um grande erro, o qual torna quase impossível o conhecimento do processo da especiação. A deriva genética aleatória em pequenas populações não pode ser demonstrada experimentalmente ou mesmo na teoria, se os processos biológicos reais são levados em conta. A ecologia evolutiva está em um estágio primitivo. Parece-me que o reconhecimento da extrema limitação do nosso entendimento da Biologia Evolutiva é um grande e maravilhoso convite para mentes jovens se juntarem ao esforço de entender melhor a evolução. Dar aos estudantes a impressão de que quase tudo está conhecido sobre evolução é não só faltar com a verdade, mas matar o interesse dos estudantes. A Biologia Evolutiva é excitante exatamente porque muito é ainda desconhecida.

Aldo – *Voltando ainda ao Robert Brandon, em um livro recente, de 1996, ele diz que a filosofia da ciência do século XX foi centrada na teoria. Ele então completa, dizendo que os pós-positivistas, como Kuhn, Feyerabend, Lakatos e outros, fizeram um mau uso da ciência experimental, ao afirmarem que ciência experimental e observacional era carregada de teoria e que, em última análise, toda a ciência é teórica. Eu creio que tu estudaste os dois lados da questão, por exemplo, ao trabalhares com Sewall Wright e Kimura – teóricos –, e com Dobzhansky, um experimentalista. O que tu poderias comentar sobre isso?*

Provine – O que mais me interessa na história da Biologia Evolutiva é a interação entre teoria e experimento. A melhor espécie de teoria, por exemplo, as teorias da evolução molecular neutra, estimulou uma experimentação ativa, a qual, por sua vez, obrigou a revisões das teorias, etc. Por outro lado, os experimentalistas frequentemente trazem novos dados que necessitam de novas teorias; por exemplo, o padrão dos dados paleontológicos levando à teoria do equilíbrio pontuado. Qualificar toda a ciência como “teórica” em nada ajuda o conhecimento dela; isso inclusive diminui a nossa habilidade em distinguir os diferentes tipos de trabalho científico, mesmo em face de uma evidência contundente.

Daisy – *Durante a conferência de 1974, sobre a síntese evolutiva, estiveste envolvido com o Ernst Mayr e, posteriormente, com o Sewall Wright. Por que o Mayr não convidou o Sewall Wright para aquela conferência e qual foi a reação de Wright?*

Provine – Mayr tinha uma resposta rápida a essa questão. Ele afirmava que o Wright dizia sempre as mesmas coisas e que, portanto, não havia necessidade de convidá-lo para a conferência. A situação na verdade foi um pouco mais complicada: Wright ficou surpreso por não ter sido convidado; certamente ele diria que a Genética de Populações Teórica foi muito importante na síntese e que não se poderia entender o trabalho de Dobzhansky desde 1932 a não ser a partir da interação com Wright e, mais tarde, Howard Levene. Mayr organizou a conferência precisamente para dissipar esta visão representada por Wright. Exatamente uma das razões que me levaram a me interessar por Sewall Wright foi o fato de ter sido deixado de lado nas conferências organizadas pelo Mayr (houve duas, na realidade). Eu percebi, a partir das minhas primeiras entrevistas, que Wright era uma mina de ouro, mas eu tinha dificuldades em encontrar um jeito adequado para entrevistá-lo. Então ele me colocou à disposição a sua correspondência e toda a sua coleção de separatas. Simplesmente as minhas perguntas “saltaram” da correspondência e dos comentários que ele fazia nas separatas. Wright conseguia falar toda uma manhã, a partir de uma única questão. Eu tive que aprender a interrompê-lo para fazer outras perguntas, pois, quando ele tinha de se afastar por uns momentos, ao retornar ele voltava a falar do mesmo assunto, como Mayr disse. Eu perguntava a mesma coisa de modo diferente em dias sucessivos, e quase todas as manhãs Wright queria revisar os comentários do dia anterior. Esse processo era tremendamente estimulante, e Wright era extremamente generoso em conceder o seu

tempo para entrevistas. O meu trabalho sobre ele foi simplesmente uma perspectiva sobre a Biologia Evolutiva do século XX.

Daisy – *Recentemente nós perguntamos ao Michael Ruse (ver Episteme n. 8 jan./jun. 1999) sobre a participação feminina na história do evolucionismo. Ele acredita que não houve participação feminina até os anos 80. Tu concordarias? Tens dados a respeito disto?*

Provine – Será que ele nunca ouviu falar em Barbara McClintock? Ela não foi apenas uma geneticista, mas uma evolucionista muito influente. O problema dos *jumping genes* (genes “saltadores”, ou, na terminologia oficial, *transposons*) para ela era uma questão crucial na evolução do genoma. A influência dela foi tão profunda que “montanhas” de dados sobre os *jumping genes* sequer fazem menção ao nome dela. Durante o século XX as mulheres foram, em muitas áreas da ciência, alijadas da possibilidade de se tornarem pesquisadoras. Mesmo com títulos de Ph.D. elas encontravam dificuldades para assumir posições acadêmicas. Eu espero que o que Michael Ruse quer dizer é que as mulheres estão ausentes principalmente da literatura publicada sobre evolução. No volume 2, número 1, de *Evolution* (março de 1948), Bertha Lutz publicou um grande trabalho sobre evolução ontogenética de rãs. Três outras autoras aparecem em *Evolution* nos dois anos seguintes; o mesmo vale para outros periódicos relacionados à evolução, como o *American Naturalist*. Portanto, as mulheres estão presentes, embora não como atrizes principais, no desenvolvimento da Biologia Evolutiva. Quem tem se dedicado muito a destacar sobre o papel das mulheres na ciência é Margaret Rossiter, atual editora de *Isis*; o fato surpreendente é que muito mais mulheres estiveram envolvidas em ciência do que a maioria se dá conta. Uma boa parte dedicou-se ao ensino, sendo excelentes professoras, ao invés de publicar pesquisas originais. Por exemplo, o mais admirado professor de Sewall Wright foi Wilhelmina Key, a qual obteve o seu doutorado na Universidade de Chicago. Ele sempre destacava que ela o introduzira nas questões de Genética e Evolução. Se Michael Ruse não lembra de mulheres importantes na Biologia Evolutiva do século XX seria bom perguntar-lhe sobre Tomoko Ohta e Barbara McClintock, duas gigantes da área.

Daisy – *No teu artigo Progress in Evolution and Meaning in Life argumentaste que a “construção evolutiva” eliminou o propósito na evolução. Quais as evidências que poderias indicar para isso? Será que isso ocorreu mesmo? Dobzhansky, por exemplo, escreveu sobre propósito em evolução nos anos 60, em correspondência com John Greene.*

Provine – Nunca houve qualquer evidência de “propósito” na evolução. O problema está na tradição cultural, a qual estabeleceu que, para ser adaptado, um organismo deve ter sido planejado. Claro, Darwin rejeitou totalmente esta tradição cultural com a teoria da seleção natural. Muitos entenderam Darwin, mas não viram que os escritos dele implicavam o abandono da idéia de propósito na evolução. Ao focalizarem os fatores que poderiam ser quantificados no processo evolutivo, os evolucionistas dos anos 30 e 50 não viram a necessidade de invocar o propósito. A idéia de propósito na evolução falhou devido à falta de evidências para ela e também

porque apelar para o propósito não correspondia a uma explicação satisfatória para qualquer coisa em evolução.

Quando Dobzhansky veio para os Estados Unidos, em 1927, para o laboratório de Thomas Hunt Morgan, ele chegou com suas crenças, a partir da Igreja Russa Ortodoxa. Ele logo descobriu que Sturtevant, Bridges e visitantes como Muller eram todos ateus e que ridicularizavam crenças religiosas. Apenas Morgan, que era também ateu, mas de mente aberta, gostava de falar com Dobzhansky sobre questões religiosas. A reação de Dobzhansky foi a de esconder as suas crenças religiosas nos seus escritos, especialmente nas edições de *Genetics and the Origin of Species*. Foi por isso que ele conseguiu me convencer de que a evolução estava destituída de propósito, quando, na verdade, ele estava desejando acreditar em propósito. Somente mais tarde, nas décadas de 60 e 70, é que ele explicitou as suas crenças (sobre isso eu mantive correspondência com ele, em 1974). Uma coisa difícil para eu entender foi a defesa dele em relação a Teilhard de Chardin; Dobzhansky era ambivalente sobre isso. Ele simplesmente não defendia a teoria evolutiva do Teilhard; ele queria apenas achar uma espécie de imortalidade no propósito da evolução, e Teilhard certamente acreditava nisso. Dobzhansky sabia que estava “deslizando em gelo fino” e sabia que defender aspectos evolutivos da visão de Teilhard traria a indignação dos colegas. Basta comparar a revisão vituperiosa que George Gaylord Simpson fez do livro *The phenomenon of man*, com a posição neutra do Dobzhansky sobre as idéias evolutivas de Teilhard. Um bom tópico para pesquisa seria examinar em detalhe a reação dos biólogos evolucionistas diante dessas revelações de Dobzhansky, expressas bem mais tarde em sua vida. O meu melhor palpite é que muitos pensariam na idade avançada de Dobzhansky e o achariam meio decrépito.

John Greene sempre acreditou em evolução planejada, muito mais explicitamente do que Dobzhansky. Eu tenho uma grande admiração por Greene, pelo trabalho dele em História da Ciência, mas o conhecimento dele da moderna Biologia Evolutiva é limitado. David Lack, Gavin de Beer e Alister Hardy, bem como outros durante o período da síntese, ainda acreditavam que seria possível compatibilizar religião e ciência, mas essa visão foi se tornando mais e mais rara. Atualmente, evolucionistas do mais alto calibre são ou ateus ou ateus “efetivos” (um ateu efetivo é aquele que acredita que a religião é ótima na medida em que ela não possa se distinguir do ateísmo). Eu tenho falado a evolucionistas nos últimos 35 anos e achei apenas uma pequena percentagem que ainda acredita na compatibilidade entre religião e ciência.

Daisy – *Retomando ainda o teu artigo, lá tu afirmaste que, na medida em que houvesse propósito na evolução, haveria a possibilidade de um progresso real e que a constrição evolutiva acabou com a esperança racional de propósito na evolução. No entanto, Michael Ruse, no livro de 1996, Monad to Man, afirma que “o pensamento evolutivo é filho do progresso” e que a maioria dos evolucionistas atuais são “progressivistas”. Mais ainda, segundo ele não se deve esperar que esta idéia de progresso desapareça tão cedo da teoria evolutiva. Poderias comentar um pouco sobre isso?*

Provine – Propósito em evolução e progressão constituem dois conceitos profundamente diferentes. Um macho de craca (um crustáceo marinho, que vive fixo e em colônias) ao diminuir de tamanho, ao longo das gerações, no tempo, até constituir-se em um pequeno organismo agarrado ao enorme corpo da fêmea, constitui um exemplo de progressão, conforme Darwin afirmou tão eloquentemente. Qualquer mudança evolutiva é progressão; e essa progressão pode ser tudo, menos devida a um propósito. Eu acredito em progressão, quem não acreditaria, ao mesmo tempo em que acredita em evolução? Será que a evolução de parasitos que vivem em humanos representa um progresso? Eles representam exatamente o mesmo tipo de progresso como os humanos, emergindo a partir do ancestral comum entre humanos e chimpanzés. Eu suponho que alguém, desesperado o suficiente, possa querer que sua idéia de progresso na evolução possa suplantar a terrível evidência em contrário. É claro, a idéia de progresso está fortemente enraizada em nossa bagagem cultural: tudo o que se aproxima dos humanos, ou do organismo que nós queremos, deve ser progresso. Pobre do Julian Huxley, ele teve que declarar que todos os organismos não se ajustavam à idéia de progresso, exceto os humanos. Creio que o ponto importante a destacar é que, embora a Biologia Evolutiva tenha crescido a partir das idéias de progresso, mais tarde ela não teve necessidade do progresso para florescer. Evolução progressiva, atualmente, não é evolução com propósito. Michael Ruse acredita em livre arbítrio, um conceito que me parece insustentável a partir da perspectiva da Biologia Evolutiva e, quando ele fala em evolução “progressiva”, eu vejo o uso desta expressão como algo que todo biólogo evolucionista deve aceitar.

Daisy – *Eu ainda vou insistir um pouco mais no artigo sobre Progress in Evolution and Meaning in Life. Lá, tu escreveste que desafiarias os leitores a nomearem os cientistas proeminentes que fossem religiosos devotos; mais, que estes não deveriam ultrapassar o número de dedos de uma das mãos. Será que isso não é muito radical? No Brasil, por exemplo, há evolucionistas que acreditam em Deus e que continuam a trabalhar com evolução.*

Provine – Desde então eu venho encontrando eminentes biólogos evolutivos para passar dos dedos de uma mão à outra. Vocês chegaram a ver os números relativos a biólogos na Academia de Ciências dos Estados Unidos? Noventa e cinco por cento rejeitam totalmente a relevância de qualquer deidade ou força propulsiva. Eu acho até que o valor deve estar próximo dos 100%. Eu afirmo isso e espero que os evolucionistas religiosos se apresentem para que eu possa contá-los. Não vejo a minha afirmativa como “radical”, ela é apenas uma descrição.

Aldo – *A partir das recordações da tua infância e adolescência, fica clara a influência religiosa que tiveste dos teus pais. Quando entraste na Universidade, a constatação do oposto te chocou; hoje em dia te declaras como um ateu, descrente no livre arbítrio, em qualquer significado da vida, etc. O que me parece, às vezes, é que estás tentando convencer a ti mesmo; me parece que estás lutando contra tuas antigas crenças. O que tu achas?*

Provine – Minhas velhas crenças desapareceram durante o período em que assisti às aulas de Biologia Evolutiva de Lynn Throckmorton, no outono de 1965, na Universidade de Chicago. A transição de modo algum foi chocante ou dolorosa. A mais persistente das minhas crenças, como de resto me parece que da maioria das pessoas, foi a do livre arbítrio. Essa é uma idéia insustentável e impossível biologicamente. Eu tive dificuldades em aceitar que minhas próprias escolhas não eram livres. Isso foi um sentimento muito forte. Mais tarde eu me dei conta do quanto os determinantes culturais faziam qualquer um acreditar no livre arbítrio. Nos últimos 30 anos, tenho sustentado as implicações da evolução como hipótese nula. São em número de cinco estas implicações: não há deuses ou propósito na evolução, não há vida após a morte, não há uma fundamentação última para a ética, nenhum significado último para a vida e não há livre arbítrio. Na realidade, eu não tenho lutado contra as minhas velhas crenças há décadas e me sinto completamente confortável com as conseqüências da evolução. Charles Darwin e o advogado Clarence Darrow, que defendeu Thomas Scopes no famoso *Monkey Trial* de 1925, tinham a mesma visão que eu tenho hoje, logo eu não reivindico originalidade. Todos nós concordamos que “livre arbítrio” é um mito social, profundamente destrutivo, e que antes destrói do que constrói a responsabilidade moral.

Aldo – *Bom, para finalizar, uma questão bem amena. Poderias dar-nos uma notícia sobre teus atuais projetos?*

Provine – Estou trabalhando sobre a história das teorias de evolução molecular neutra e o seu impacto na moderna Biologia Evolutiva. Penso que é um dos projetos mais difíceis, mas também dos mais gratificantes, que já desenvolvi até agora.

CETICISMO METACIENTÍFICO: “APRENDER SEM JAMAIS CONHECER”

*Alberto Oliva **

RESUMO

Este artigo tem por objetivo mostrar como as críticas procedentes dirigidas ao fatualismo metacientífico desencadearam uma profunda revisão nos modos tradicionais de conceber os processos de formação e validação das teorias científicas. Rechaçada a visão de que o conhecimento deve ser entendido como crença verdadeira justificada, despontaram com força as epistemologias **negativistas**, as que dão primazia à busca do contra-exemplo e as que conferem importância capital, no processo de testagem de uma teoria, à criação de alternativas.

Palavras-chave: fatos; teoria; alternativas; verdade; corroboração; contra-exemplo.

METASCIENTIFIC SKEPTICISM: “LEARNING WITHOUT EVER KNOWING”

This article aims at demonstrating how the well-grounded criticisms addressed to metascientific factualism brought about a deep re-evaluation of the traditional ways of conceiving the processes of creation and validation of scientific theories. With the growing rejection of the view that knowledge must be understood as true justified belief, there emerged negativistic epistemologies, giving priority to the search of counter-exemple, and pluralistic epistemologies stressing the capital rôle performed, in the very process of testing, by alternative theories.

Key words: facts; theory; truth; corroboration; counter-evidence.

INTRODUÇÃO

Não há como negar que a maioria dos cientistas se devota a práticas rotineiras de pesquisa indiferente aos juízos emitidos pelos filósofos sobre os procedimentos metodológicos tradicionalmente adotados. A ciência está cada vez mais submetida a imperativos institucionais obsessivamente voltados para a transformação de novos conhecimentos em forças produtivas. Os últimos séculos têm registrado uma crescente instrumentalização do conhecimento. Tem prevalecido de forma cada vez mais nítida o

*Professor do Departamento de Filosofia da UFRJ, Rio de Janeiro e pesquisador do CNPq, Brasil. *E-mail:* aloliva@uol.com.br

que Hesse (1978) batizou de critério pragmático do sucesso preditivo. O trabalho científico estaria cada vez mais sendo avaliado em termos de sua capacidade de antecipar “comportamentos” nos objetos estudados. O sucesso prático da ciência decorre de sua capacidade de manipular fenômenos através da elaboração de teorias que se destacam por converter competência explicativa em poder preditivo.

É ilusório, no entanto, pensar que avaliar teorias em função de seu poder de intervenção na realidade faz desvanecer-se a problemática epistemológica relativa a seu estatuto cognitivo. A prevalência de um instrumentalismo exacerbado pode, em parte, ser responsabilizada pelo desprezo que a prática da **ciência real** mostra propensão a nutrir pelos mais importantes problemas epistemológicos tradicionais. Mach (1908, p. 7) assinala corretamente que “o cientista, mesmo sem pretender minimamente ser filósofo, tem a necessidade imperiosa de examinar os métodos pelos quais adquire ou expande seus conhecimentos”.

Não se pode, no entanto, deixar de reconhecer que as endêmicas disputas entre as correntes epistemológicas têm gerado nos cientistas o temor de que possam levá-los a indecisões paralisantes. O fato é que por mais que, no fundo, aspire a produzir teorias avaliáveis por seus poderes manipulativos, o pesquisador se verá sempre compelido a invocar a cogência das **razões** e a força dos **fatos** com o fito de conferir legitimidade cognitiva aos resultados que alcança. E, nesse caso, o que está em questão é determinar o papel cumprido pela lógica e pela experiência na conquista da “legitimidade cognitiva” visada pelos sistemas teóricos.

O sucesso preditivo, por mais instrumentalizável que seja, apóia-se no poder explicativo de uma teoria. Por essa razão, é descabido tentar fazer com que o êxito do controle manipulativo substitua a intrincada problemática de como pode uma teoria conquistar credibilidade epistêmica. Submeter um trabalho ao julgamento dos pares significa buscar apoio, ainda que resultante da crítica intensiva, para as teses defendidas. Note-se, além disso, que há importantes segmentos da pesquisa, sobretudo na área social, que não têm como ser avaliados em termos de seu sucesso preditivo. As predições em Ciências Sociais, ainda que cuidadosamente feitas, estão sujeitas a se transformar, como bem o mostrou Merton (1971, p. 765), em **profecia suicida** e **profecia que se auto-realiza**. Não se pode, entretanto, deixar de reconhecer que os meios de comunicação reforçam o instrumentalismo com sua forte tendência a dar divulgação apenas aos resultados científicos com direta repercussão prática sobre a vida do homem comum.

Levando-se em consideração o fato de que o trabalho científico é eminentemente **explicativo**, não podem os homens de ciência depreciar como puramente especulativa a problemática epistemológica sem tornar a atividade de pesquisa que desenvolvem insuscetível de adequada justificação. Isso não nos permite, entretanto, desconhecer que há autores – como, por exemplo, Mach, Kirchhoff e Pearson – para os quais a ciência se limita à elaboração de fidedignas descrições:

“A lei da gravitação é uma breve descrição de **como** cada partícula de matéria no universo está alterando seu movimento com referência a qualquer outra partícula.

Não nos diz **por que** as partículas se movem; não nos diz **por que** a Terra descreve determinada curva em torno do sol. Simplesmente resume, em poucas palavras, as relações observadas entre um vasto domínio de fenômenos.” (Pearson, 1957, p. 99)

Independentemente da controvérsia relativa a se a ciência se distingue por elaborar teorias puramente descritivas ou eminentemente explicativas, a verdade é que as práticas reais de pesquisa deixam sempre a forte impressão, junto ao público externo, de que se mantêm distantes da reflexão metacientífica. Kuhn chama corretamente atenção para o fato de que, só quando a *normal science* entra em crise, passam os cientistas a se colocar questões que muito se aproximam do campo tipicamente filosófico de reflexão. Enquanto permanecem dedicados à resolução dos **quebra-cabeças** fornecidos pelo paradigma no interior do qual desenvolvem seu trabalho de pesquisa, os cientistas mostram-se destituídos de espírito inovador ou questionador. Como se, na maior parte do tempo, fossem reféns de atitudes intelectuais dedicadas a reiterar o já conhecido pelo emprego de técnicas cada vez mais refinadas de solucionar o **tipo** de problema reconhecido como legítimo no interior do quadro teórico em que trabalham. Estariam, assim, distantes da **atitude crítica**, tal qual preconizada por Popper, e do **ceticismo organizado** encarado por Merton (1968, p. 339; 1971, p. 985; 1942, p. 273) como constitutivo do *ethos* da ciência.

Por mais que esteja submetida a imperativos institucionais, cuja principal missão é tornar funcionalmente operacionalizável o controle manipulativo dos “objetos estudados”, a prática científica não tem por que desmerecer como inútil o empenho devotado à identificação dos traços distintivos de seu modelo de racionalidade. Afora isso, o êxito da ciência precisa ser “explicado” em termos do tipo especial de teoria que elabora, e não como um vago milagre da pesquisa instrumentalizada. Em *The Role of Crucial Experiments in Science*, Lakatos indica as três principais propostas de solução para o problema geral da demarcação:

- (1) Pode-se tentar oferecer um critério universal de demarcação como os propostos por probabilistas ou falsificacionistas ou pela metodologia dos programas científicos de pesquisa. Esta é a posição esposada por Leibniz, Carnap, Popper, Grünbaum e este autor.
- (2) Pode-se argumentar que uma anomalia pode ser mais conclusiva que outra; uma teoria melhor do que outra; mas que não há e nem pode haver critério de demarcação a ser escolhido. Cada caso tem de ser tratado a partir de seus próprios méritos e o julgamento das autoridades (dos grandes cientistas) acatado. Esta é a posição de Polanyi e Kuhn.
- (3) Pode-se negar que qualquer teoria possa ser epistemologicamente superior a outra qualquer. Desse modo, só há crenças concorrentes, algumas delas denominadas “científicas”. Esse relativismo cultural, que se origina do velho ceticismo, está hoje amplamente difundido nos movimentos

anticiência. Sua mais articulada expressão se encontra no recente “anarquismo epistemológico” de Feyerabend. Encaro com horror esta terceira posição. A segunda se me afigura como uma abjeta submissão filosófica à autoridade.

É fácil constatar que as epistemologias descendentes do *novum organum* baconiano apresentavam a busca da verdade como o objetivo maior da ciência. Depois de séculos de ortodoxia definida pelo que Suppe (1977, p. 6 e p. 233) batizou de *received view*, as metaciências contemporâneas têm mostrado forte propensão a se afastar dessa meta. Como é notório, a Filosofia Moderna, com Bacon e Descartes, elege como uma de suas preocupações centrais explicar e justificar a entrada em cena de uma nova modalidade de saber estribada, em boa parte, em princípios e pressupostos discrepantes com o modelo metafísico de busca de conhecimento, mas ainda assim dedicada à busca da verdade. Aos poucos, o discurso metacientífico foi se afastando do ideal de conquista de verdade, de tal forma que, depois de Popper, só tem feito aumentar o número de vozes que divorcia a pesquisa científica da meta da verdade. A tese que defendemos é a de que a falta de solução para algumas das mais importantes dificuldades de fundamentação epistêmica, situadas no campo semântico da linguagem científica, tem favorecido a adoção de posições céticas o mais das vezes travestidas de enfoques centrados nos fatores da pragmática.

A Filosofia da Ciência está cada vez mais distante da pretensão baconiana de estatuir taxativamente os procedimentos que devem ser empregados para que seja alcançada não só a única modalidade genuína de conhecimento como também a única em condições de dar ao homem poder material, e não apenas simbólico, sobre o que estuda. Poucos hoje põem em dúvida o tipo especial de poder que algumas ciências, especialmente as naturais, permitem ter sobre os fatores de reprodução de determinados tipos de fenômeno. Só que a maioria abriu mão de encarar esse poder como resultado, direto ou indireto, da construção de um modelo de racionalidade que torna possível a conquista da verdade. O poder seria, no fundamental, resultado de se gerar um tipo de saber que pode ser instrumentalizável de forma tal a propiciar o controle dos fenômenos estudados pela exitosa previsão de suas formas futuras de manifestação.

Mas se a nova modalidade de saber dá origem a um tipo especial de poder, entendia o epistemólogo tradicional ser imperioso identificar os procedimentos metodológicos que tornavam possível a mais fácil geração das genuínas teorias. A crença, que se tornou prevalecente a partir de Bacon, era a de que a superioridade explicativa da ciência podia ser creditada ao fato de realizar rigorosas e meticulosas observações dos fenômenos investigados. E o poder de intervenção na realidade seria consequência de a ciência dispor de um método especial por meio do qual se aprenderia a registrar, de forma acurada e neutra, os modos de manifestação dos fenômenos e a identificar seus padrões típicos de ocorrência expressos sob forma de cuidadosas generalizações. Assim concebida, a ciência despontava como merecedora da mais

irrestrita credibilidade epistêmica, superior a qualquer outro sistema de explicação da realidade, e como geradora da mais poderosa forma de intervenção racional na realidade.

A especulação metafísica deveria ser colocada no limbo das *antecipatio mentis* destituídas de valor cognitivo e de importe praxiológico. Em contrapartida, a *interpretatio naturae*, uma vez colocadas sob controle as fontes de ilusão cognitiva (os *idola*), levaria à confecção de teorias **verdadeiras** e **poderosas**. O acurado emprego de técnicas observacionais garantiria a boa formação e a rigorosa avaliação das explicações aspirantes à condição de científicas. A observação passa a ser vista como a **base rochosa do conhecimento**. O percurso de construção da explicação científica vai dessa base segura para as generalizações cuidadosamente geradas. Adota-se, nesse caso, o modelo *from the bottom up*. Por intermédio das técnicas de observação tem-se acesso aos **fatos**, com base nos quais se formarão as genuínas teorias, e aos estoques de evidência à luz dos quais pode-se qualificar de verdadeira ou provável uma teoria. A Filosofia da Ciência contemporânea marca o progressivo afastamento dessa postura que erigia a observação na rota mais segura em direção à verdade.

1. A DERROCADA DO “DETERMINISMO GENÉTICO”

A retórica observacionalista atribuía à ciência o condão de gerar verdades resultantes da representação especular dos **fatos** e poder manipulativo derivado de previsões bem-sucedidas. Depreciava o especulativismo metafísico como inelutavelmente enredado em esquemas de pensamento mergulhados na “irrealidade” do falso e na impotência do ilusório. A desmesurada confiança na observação levou à proposição de técnicas metodológicas portadoras de caráter **determinista**. Supunha-se que existia uma só via capaz de levar à criação e à justificação de teorias dignas do qualificativo científicas – a resultante da observação rigorosa e meticulosa dos **fatos**. É por isso que determinar como deve-se dar a formação da autêntica teoria acaba, nesse caso, despontando como o primeiro momento fundamental de sua justificação. Com isso, opera-se uma certa mistura entre a problemática da gênese e a da justificação. A criação teórica que segue rigorosamente o prescrito pela metodologia observacionalista já terá trilhado parte do caminho em direção à sua plena e cabal justificação. As maiores dificuldades se associarão à justificação das técnicas inferenciais empregadas com vistas à promoção da transição de algumas verdades empíricas estabelecidas para outras de generalidade crescente.

É claro que, se se considera a base empírica como fonte de informações de fácil e pronta verificação, o crucial passa a ser tornar epistemologicamente fundamentada a passagem dos particulares constatados para o geral. Lakatos (1987, p. 108) caracteriza o indutivismo como a posição metodológica que só aceita dois tipos de proposição: as que descrevem fatos duros e as que são generalizações infalíveis neles baseadas. Em consonância com esse modelo, a segurança da base descritiva deve se transferir para os

estratos explicativos que dela cada vez mais se afastam, de tal modo que todo o sistema teórico possa ser visto como **coincidente** com a experiência:

“Quando no século XVII a cadeia entre ciência e filosofia tinha-se quebrado ‘a verdade científica’ parecia basear-se apenas no critério de concordância com os fatos.” (Frank, 1957, p. 354)

Como a autêntica teoria deveria **se formar** em estreito e direto contato com os **fatos**, não haveria em princípio razão para esperar que a evidência empírica viesse a se manifestar contra a teoria. A não ser que erros no processo de observação tivessem sido cometidos ou que generalizações infundadas ou falaciosas, como a da distribuição ilícita, tivessem sido feitas. É claro que a quebra de uma uniformidade/regularidade empírica poderia levar à derrocada da teoria. Em razão de as descontinuidades potenciais poderem se constituir em ameaça à longevidade da teoria, o fatualismo tendeu a recorrer ao que Mill (1949, p. 200) definiu como o axioma do curso uniforme da natureza: o que acontece uma vez na natureza acontecerá, sob um grau suficiente de similaridade das circunstâncias, de novo e tão frequentemente quanto for a recorrência das circunstâncias.

O fatualismo, associado ao pressuposto ontológico uniformista, foi o principal responsável pela assunção de atitudes **deterministas** em relação ao processo de criação de teorias. Algumas versões de monismo epistemológico, por muito tempo considerado constitutivo da atitude científica, podem ser vistas como subprodutos da idéia observacionista de que só há uma forma de se forjar a teoria empírica genuína. Os **fatos**, quando têm seus modos típicos e recorrentes de manifestação acuradamente registrados, levam à criação de uma e apenas uma autêntica teoria empírica. O que se tem como uma boa teoria para os casos reais observados se aplicaria também, em princípio, a casos virtuais da mesma espécie ainda por observar dado que a natureza segue cursos regulares de manifestação. É sabido que, na história do empirismo (gnosiológico ou metodológico), todo esse otimismo teve nas teses contingencialistas um de seus contrapontos críticos:

“Tudo que é pode **não ser**. Nenhuma negação de um fato pode envolver contradição. A não-existência de qualquer ser, sem exceção, é uma idéia tão clara e distinta quanto a de sua existência. A proposição que afirma que algo não é, por mais falsa, não é menos concebível e inteligível que aquela que afirma que esse algo é.” (Hume, 1952, p. 509)

É interessante notar que se, por um lado, as teses humeanas minam os fundamentos do otimismo epistemológico centrado no uniformismo, por outro, mantêm-se fiéis à concepção factualista geral de que só podem ser genuínas as teorias/idéias cuja gênese pode ser encontrada em impressões claramente identificáveis. O “método do desafio” de Hume (1952, p. 457) é tão implacavelmente empirista quanto o fatualismo baconiano: “quando nutrimos a suspeita de que um termo filosófico está sendo empregado

sem nenhum significado ou idéia (o que é muito freqüente) devemos apenas indagar: de que impressão é derivada essa suposta idéia?”

As crescentes restrições dirigidas ao fatalismo e ao uniformismo fizeram com que “fatores de incerteza” passassem a ser cada vez mais detectados tanto no processo de formação quanto no de avaliação de teorias. A visão fatalista de que há uma e apenas uma via de se gerar a genuína teoria científica reduzia o processo de criação a um caminho a ser percorrido de uma maneira “determinista”. A invenção de teorias genuinamente empíricas seguia o roteiro totalmente previsível de “vassalagem” aos **fatos**. Dedicar-se à observação, imunizada contra as fontes básicas de apreensão distorcida da realidade, propiciaria a formação de teorias com estatuto cognitivo especial, já que seriam decalques miméticos dos **fatos**. À luz de tal heurística só existiria uma *ars inveniendi* confiável – a que fizesse uso de procedimentos que subordinassem a imaginação criativa à observação. Só assim poderiam ser forjadas teorias com comprovada empiricidade.

Por mais que não se lhe desse o estatuto de “lógica da criação”, a verdade é que a metodologia se encarregava também de definir como deveria proceder o pesquisador para que pudesse criar a teoria digna de constar entre as científicas. À metodologia concedia-se um outro poder – o de interditar como fantasiosas todas as criações intelectuais que deixassem de ser a expressão fidedigna dos **fatos**. Caracterizado como resultante do acasalamento entre dado e inferência, o conhecimento só teria um ponto de partida “válido”: a observação dos **fatos** geradora de verdades imediatamente verificáveis.

O que estamos aqui chamando de **determinismo genético** começa a ser criticamente avaliado a partir do momento em que se constata, por meio da História da Ciência, que importantes teorias científicas não tiveram uma gênese observacional. O contato primeiro com os **fatos** foi mediado por idéias ou intuições formadas em outras áreas, como a metafísica e a religião, distantes das exigências da chamada pesquisa empírica. O evoluir de importantes idéias científicas deixava claro que a teoria, para ser científica, não está condenada a se formar pela via observacional. Que muitas teses comprovadamente empíricas nasceram de lampejos intuitivos, do puro exercício de enquadramento imaginativo dos **fatos**.

O observacionalismo, que reservava papel puramente residual à imaginação criadora, começa a ser ainda mais amplamente revisto a partir do momento em que se começa a acumular a evidência de que o processo de formação de teorias não tem como ser reduzido a uma atividade de decalcar fatos. O processo de criação intelectual passa cada vez mais a ser visto como mantendo relações tortuosas e sinuosas com a experiência. A inspiração para a formação de uma teoria genuína, sobretudo para algumas de suas primeiras e toscas versões, pode provir das mais diferentes fontes. Conteúdos metafísicos (Cf. Burt, 1980) e religiosos (Cf. Hooykaas, 1988) deixam de ser vistos como intrinsecamente nocivos à formação do espírito científico e à prática da autêntica pesquisa.

Exemplos históricos, como o do heliocentrismo, demonstram que tão ou mais importante que a dedicada e humilde observação dos **fatos** são os ingredientes ideológico-metafísicos que podem sugerir caminhos explicativos e promover inovadores enquadramentos do material empírico. Mas o ataque mais contundente ao **determinismo genético** se originou da comprovação de que não há observação pura, de que não há conteúdos empíricos sem enquadramentos teóricos. Por essa razão, deixa de se justificar erigir as informações registradas através da atividade observacional em ponto arquimédico do conhecimento. Tanto em Filosofia da Ciência quanto em Psicologia da Percepção foi aos poucos se fortalecendo a tese, pioneiramente defendida por Comte (1908), de que toda observação, da mais trivial à mais sofisticada, é sempre feita à luz de uma teoria. Apesar de muitos atribuírem a Popper (1968, 1986 e 1989) a novidade da tese, a verdade é que Comte, seguido por Duhem (1981), não se cansou de enfatizar ao longo de sua obra (Cf. Oliva, 1994) o quanto os quadros teóricos que construímos selecionam o que observamos, dando sentido e direção ao que se manifesta como mero **dado**.

Se entra o pesquisador em contato com o material empírico que povoa seu campo de investigação fazendo uso de um holofote teórico, como apregoar a necessidade de terem uma gênese observacional as construções intelectuais que se pretendem científicas? Ao deixar de existir o acesso puramente observacional à realidade a ser pesquisada, não se pode mais impingir uma técnica empirista de formação de teoria como a única aceitável. Se até a delimitação do que se vai estudar é função do tipo de teoria com a qual se pode contar, então não há mais como justificar o “determinismo genético” apoiado no fatualismo unidirecional.

Nos antípodas da tradição epistemológica empirista entra em cena a tese de que os sistemas científicos são livremente criados, são resultado do profícuo emprego da heurística de criação que reage ao material empírico com fantasia interpretativa. Faz o cientista ativo uso de suas mais engenhosas fabulações intelectuais com a finalidade de enquadrar em tipologias explicativas os fenômenos que se apresentam esparsos no curso potencialmente infinito da experiência.

A visão de que o cientista desfruta de irrestrita liberdade de criação não só se choca frontalmente com a exigência da gênese observacional como introduz elevada dose de incerteza nos processos de criação intelectual da ciência. Até porque, se as primeiras versões da mais genuína teoria científica podem-se formar com base em conteúdos ideacionais forjados em domínios – como, por exemplo, o metafísico – nos quais o crivo da experiência não é tão rigoroso quanto o propalado pela ciência, então não há como reduzir a arte de criação de explicações (Cf. Beveridge, 1951, p. 53-78) a uma burocrática atividade decalcadora de “fatos”. Não há um **modelo geneticamente correto** a seguir em virtude de a busca do conhecimento não ter como ser reduzida a uma única fonte. Nesse sentido, os passos observacionais de formação de uma teoria científica não podem ser invocados como a primeira e fundamental etapa do processo dedicado a separar o que é e o que não é passível de justificação epistêmica.

Admitir que todo conteúdo empírico é, mesmo quando o pesquisador parece integralmente devotado a procedimentos observacionais, sempre teoricamente veiculado não tem como deixar de levar ao reconhecimento de que, em princípio, há um conjunto variado de bons candidatos à condição de explicação científica. Não há mais um domínio factual auto-subsistente que, se fidedignamente descrito, só pode dar origem a uma e apenas uma teoria. Nesse sentido, o abandono do fatualismo genético faz com que o processo de criação intelectual na ciência passe a ser visto como tão complexo e nebuloso como o de qualquer outra área. Com isso, deixa-se de ter um **critério genético**, aplicável ao plano da criação teórica, capaz de distinguir, de forma meridiana, ciência de não-ciência e pseudociência. Inexistiria, assim, a heurística capaz de conferir à ciência a exclusividade de gerar o tipo de verdade resultante do estudo dos **fatos**.

Tendo em vista o fato de que são livremente geradas, a partir de várias fontes de inspiração, as teorias podem em princípio se multiplicar de forma prolífica. Isso desautoriza o cientista a reivindicar para suas construções intelectuais o monopólio do acesso aos **fatos** através do emprego de técnicas especiais de observação. Liberdade de criação significa, aqui, ausência de determinismo observacional nos processos de confecção de teorias.

Pode, por isso, o pesquisador mostrar-se receptivo a conteúdos oriundos dos mais variados domínios intelectuais sem ser acusado de resvalar para alguma forma de especulativismo contrário ao espírito da ciência. Como não há como definir, de forma rígida, onde encontrar o material que vai dar origem a sistemas explicativos interessantes, o pesquisador deve-se mostrar aberto a idéias formadas nos mais diferentes domínios intelectuais. Apesar de esbarrar claramente na hiperespecialização típica da cultura científica contemporânea, a receptividade a conteúdos oriundos de variadas “matrizes genéticas” pode-se revelar altamente profícua à formação das teorias científicas.

A identificação dos ingredientes de **indeterminação genética** torna patente que não se justifica decretar de forma preemptória, à maneira do observacionalismo, os passos que devem ser seguidos pela criação científica. Se a racionalidade científica merece algum tipo de distinção é o de submeter seus resultados a escrutínio crítico mais rigoroso, e não o de forjar suas explicações como teorias miméticas de **fatos** auto-subsistentes. A ciência pode até desenvolver as melhores técnicas, os mais eficientes instrumentos e as mais explicativas teorias para lidar com os **fatos**, mas isso não é atribuível à sua escravização mecânica à **empeiria**.

A tese da livre criação aponta para a possibilidade de o pesquisador chegar a fecundas teorias empíricas inspirando-se em conteúdos ideacionais gerados em domínios com parca afinidade metodológica com a ciência. É claro que a derrocada do **determinismo genético** acaba por dar origem a visões que concebem o processo de criação em ciência tão nebuloso e **randômico** quanto o artístico. Mas ainda que se constate que a *ars inveniendi* em ciência tem semelhanças de família com a criação poética, isso em nada afeta a busca de credibilidade epistêmica diuturnamente perseguida pelo cientista. O abandono do fatualismo genético se faz acompanhar da inevitável constatação de que **avaliar** a proficuidade explicativa de teorias livremente criadas, às

quais incumbe também guiar as observações, é um processo bem mais complexo do que o de avaliar teorias apresentadas como retratos fidedignos de **fatos** criteriosamente generalizados. Se tudo é, desde o início e o tempo todo, teórico – na ciência e alhures – o que em realidade existe é a contraposição de óticas e de “técnicas” de enquadramento dos fatos. Em vez de, no mundo da criação científica, uma teoria refletir o mundo dos **fatos**, tem-se um oceano de alternativas explicativas livremente criadas em que cada uma se empenha em demonstrar seu valor superior em confronto com as competidoras.

Registre-se que visão observacionista pode, em boa parte, ser responsabilizada pelo fato de a maioria dos sociólogos ter, durante muito tempo, confinado suas investigações ao campo das “patologias intelectuais”, isto é, aos casos em que houve manifesto desprezo por alguma das regras de ouro da racionalidade. A Sociologia se dizia apta a identificar apenas as causas que fizeram com que regras lógicas de inferência e procedimentos de constatação de fatos fossem desconsiderados em prol de uma ideologia dedicada a ocultar sua função no tabuleiro em que se expressava o jogo de interesses sociais. Destarte, a autêntica teoria científica tornava irrelevante, para efeitos de sua justificação, o estudo preocupado com a função cumprida por fatores psicossociais e político-econômicos.

Enquanto prevaleceu o observacionalismo, a Sociologia da Ciência tendeu a cingir-se à análise do erro, do desvio ideológico, do equívoco funcionalmente vantajoso, etc. Pode-se, por isso, dizer que a postura em Sociologia da Ciência que historicamente aceitou a tese de que “desenvolvimentos sociais não determinam o conteúdo dos desenvolvimentos científicos simplesmente porque não determinam os fatos naturais” (Stark, 1958, p. 171) está completamente afinada com os pressupostos epistemológicos abraçados pelo observacionalismo. Isso acaba sendo inevitável em virtude de a Sociologia desenvolver enfoques sobre a ciência no interior dos quais os pressupostos epistemológicos, tácita ou abertamente abraçados, cumprem missão capital.

Parece fora de dúvida que a predominância da retórica observacionista foi de crucial importância para levar a Sociologia da Ciência a se confinar à discussão das causas que impedem, neste ou naquele caso específico, que os **fatos** deixem, pelo menos por um certo espaço de tempo, de ser percebidos ou sofram algum tipo de manipulação ideológica ou “metafísica”. A única questão sociológica importante, na fase em que predomina incontestado o observacionalismo, é: por que os “fatos” deixaram, em certos momentos da história das idéias, de ser o centro das atenções descritivas e, por extensão, a base dos sistemas explicativos?

Por muito tempo, conferir poder demiúrgico aos **fatos** não era visto como manifestação da ideologia empirista, mas como inevitabilidade epistemológica que não demandava (qualquer) explicação sociológica (suplementar). O que cumpria estudar era o nexo entre as condições sociais do Mundo Antigo ou Medieval, que tinham levado ao predomínio de uma moldura filosófica especulativista, e a gritante desatenção aos **fatos**. Considerava-se fundamental avançar explicações para o longo descaso nutrido pela dimensão empírica do conhecimento tendo em vista o vasto poder instrumental de controle da circunstância física que ensejava. O desafio era esclarecer como se deu a

longa hegemonia da gnose ligada à *vita contemplativa* e à *biós theoretikós* em detrimento do saber que proporciona poder.

Não por acaso, o crescente questionamento do observacionalismo fez com que a Sociologia da Ciência aos poucos deixasse de se especializar na busca das causas dos erros e dos descaminhos explicativos para se dedicar também a identificar as causas da boa e valorosa ciência. Posturas metacientíficas recentes – como a que defende o fim da distinção entre o contexto da descoberta e o da justificação – mostram-se bastante afinadas com alguns dos pressupostos epistemológicos tacitamente endossados pelo Programa Forte em Sociologia da Ciência. A *strong thesis* não passa por constrangimento epistemológico quando defende a realização de estudos devotados a buscar causas tanto para a formação quanto para a aceitação/rejeição de toda e qualquer teoria, científica ou não, racional ou não. Tanto o verdadeiro quanto o falso, tanto o lógico quanto o ilógico, passam a ser vistos como passíveis de ser sociologicamente explicados.

Em uma época como a nossa, em que se difundiu, no âmbito da epistemologia e alhures, a idéia da livre criação teórica, não deve causar espécie a tese forte de que toda produção intelectual, da ciência à mitologia, está submetida a condicionamentos e determinantes sociologicamente explicáveis. Quadros teóricos e material empírico se fundem em uma unidade interpretativa inextricável que, independentemente de sua veracidade ou verossimilhança, pode ser explicada como um processo de construção social submetida a causas como qualquer outro “fato social”. Nessa nova etapa, a Sociologia não se limita a estudar a gênese das teorias científicas. Avança também sobre os mecanismos de justificação propostos para conferir valor cognitivo aos resultados alcançados por considerá-los formas sociais de expressão do poder intelectual. Com isso, deixa de existir o produto intelectual capaz de se legitimar exclusivamente por suas propriedades cognitivas intrinsecamente geradas.

2. CETICISMO E JUSTIFICAÇÃO

Quando está em questão o chamado conhecimento proposicional, o conhecimento de que algo é o caso, de que determinada proposição é verdadeira, faz-se uma tríplice suposição: 1) **A** deve acreditar confiantemente que **p**; 2) **p** deve ser verdadeiro; 3) a crença de **A** de que **p** deve ser adequadamente justificada. O conceito de justificação epistêmica se aplica a crenças e a teorias. Se esse esquema fosse aplicado à Filosofia da Ciência, chegar-se-ia facilmente à conclusão de que a partir de Popper a visão justificacionista foi, por diferentes razões, crescentemente rechaçada. Levou-se, de fato, a cabo uma relativização cada vez mais forte de 2 e 3.

Quando tentam fazer frente a velhas questões gnosiológicas, tal qual retomadas por Chisholm (1964 e 1977) – **O que conhecemos, qual a extensão de nosso conhecimento? Como decidimos, em um caso particular, se conhecemos alguma coisa, quais são os critérios ou padrões do conhecimento?** –, as diferentes correntes metacientíficas não têm como deixar de privilegiar a tarefa de (re)construção de uma

ars probandi nos moldes perseguidos pelo justificacionismo. Não se pode deixar de ter presente que respostas satisfatórias para essas questões só poderiam ser oferecidas caso se conseguisse chegar ao equacionamento dos principais problemas da epistemologia tradicional. Isso porque, se se podem especificar os critérios do conhecimento, tem-se então um modo de decidir qual a extensão de nosso conhecimento. E, se se sabe até onde se estende esse conhecimento, que coisas se conhecem, então está-se em condições de formular critérios que permitam separar as coisas conhecidas daquelas sobre as quais não se tem conhecimento.

Além de abraçar o **determinismo genético**, o justificacionismo empirista tendeu a conferir caráter determinista às técnicas metodológicas que ensejariam determinar a cientificidade e controlar a qualidade explicativa das teorias científicas. Supunha possível alcançar-se conhecimento **verificado** por meio do recolhimento de pertinente evidência favorável capaz de tornar verdadeira, ou ao menos provável, determinada teoria. Aos procedimentos de verificação concedia poder de prover a cabal justificação da teoria, sua plena aceitação. Variações decorreriam de certos sistemas teóricos, em função até da “instabilidade ontológica” dos conteúdos estudados, merecerem o qualificativo de prováveis por oposição a outros que reivindicariam a condição especial de verdadeiros.

Popper tende a caricaturar os verificacionistas, colocados no balaio dos justificacionistas, quando apresenta-os como defensores da tese de que tudo que não pode ser sustentado por evidência positiva não é digno de ser acolhido como uma crença. Professariam, a seu juízo, a opinião de que uma crença só deve ser aceita caso possa ser justificada por meio do acúmulo de evidência positiva. Só admitiriam acolher o que despontasse como verdadeiro ou, pelo menos, altamente provável. Como consequência, a crença que não pode ser verificada ou probabilisticamente confirmada seria epistemicamente desqualificada como destituída de valor cognitivo.

Em contraposição, os falsificacionistas perfilham o ponto de vista de que o que não pode, em princípio, ser derrubado pelo exercício da crítica não merece ser levado a sério. O que pode ser destronado, mas resiste a todos os ataques da crítica, pode até vir a se revelar falso, mas é digno da mais séria atenção intelectual. Pode até ser acolhido de forma tentativa e provisória. O que o bloco dos refutacionistas considera indefensável é que se ofereçam razões positivas com o objetivo de justificar a crença de que uma teoria é verdadeira. Por esposar a opinião de que a ciência não tem como colocar, entre suas metas, a busca de certeza, probabilidade ou confiabilidade, Popper se intitula um “negativista”.

Apesar de seu observacionalismo levá-lo a perfilhar o determinismo genético, Bacon foi um dos primeiros pensadores, ainda que Popper não o reconheça, a estabelecer que *major est vis instantiae negativae* no processo de avaliação de uma teoria. Popper (1989, p. 112) prefere enquadrar Bacon no grupo dos “verificacionistas ingênuos” apresentando-o como defensor da tese “de que um experimento crucial pode estabelecer ou verificar uma teoria”. A verdade, porém, é que o exemplo contrário solitário, a instância negativa isolada (Cf. Oliva, 1990, p. 11-33), foi visto por Bacon como possuidor

de poder epistêmico suficiente para impor o abandono de uma teoria. Bacon está muito mais próximo da visão falsificacionista do que gostaria de admitir Popper:

“Sua [de Bacon] teoria da indução se baseia no princípio de que uma generalização não pode ser validada por qualquer número de instâncias favoráveis, mas pode ser invalidada por uma única instância desfavorável.” (Kneale, 1949, p. 50)

A pregação **negativista** de Bacon, calcada na indução eliminativa, foi obscurecida por sua enfática retórica fatualista. É curioso notar que nas tantas vezes a que se refere a Bacon, Popper em nenhuma delas procura analisar o significado metodológico da tese que atribui maior força à instância negativa. Prefere ver em Bacon um indutivista/verificacionista obcecado em estabelecer a verdade das teorias a partir dos fatos. Enquanto Bacon propunha uma indução eliminativa, Popper defende um controverso eliminacionismo sem indução.

Consoante o justificacionismo empirista, comprovar a falsidade de uma teoria seria consequência ou bem de erro em sua elaboração ou bem de uma rara e imprevista descontinuidade anotada no comportamento da natureza. Ora, se a teoria deve-se formar como expressão especular dos **fatos** (Cf. Nagel, 1971, p. 17), se erros não são cometidos em sua forjadura e se a natureza permite acalentar expectativas de uniformidade/regularidade, então o que cabe fazer é recolher evidência positiva suficiente para torná-la verdadeira ou provável. A boa formação da teoria, através de rigorosos procedimentos observacionais, seria uma espécie de garantia primeira de sua verdade.

Aumentando a incerteza introduzida pela derrocada do fatualismo, começou-se também a constatar que os procedimentos de verificação careciam de decidibilidade epistêmica. O fato de a evidência positiva revelar-se inconclusiva, quando está em questão a avaliação de enunciados de universalidade irrestrita ou categórica, torna precário o uso das técnicas de verificação de teorias. Se não há como chegar à verdade do universal categórico, que abarca tanto os casos reais do passado e do presente quanto os virtuais do futuro, então o alcance dos procedimentos de verificação se vê bastante diminuído. A comprovação de que só o contra-exemplo tem decidibilidade epistêmica no processo de avaliação de teorias que abriguem enunciados de universalidade irrestrita fez com que a evidência positiva passasse a ser vista como possuidora de função bastante circunscrita.

Por mais que obsessivamente se busque o contra-exemplo, através da realização de implacáveis e draconianos testes, nada impede que ao longo de um extensivo e intensivo processo de testagem só seja detectada evidência favorável à teoria sob exame. O fato de a evidência positiva não ter decidibilidade epistêmica no processo de avaliação da universalidade categórica não tem como ser compensado com a crença de que, mais cedo ou mais tarde, será inevitavelmente encontrada uma instância negativa. O poder taxativo de avaliação epistêmica da contra-evidência não autoriza a supor que fatalmente irá se manifestar.

Como pensar em justificação epistêmica se o que verifica nunca é suficiente e o que infirma tem função puramente eliminativa? Como falar em conhecimento quando tudo que confirma empiricamente uma teoria ou hipótese universal jamais será suficiente para estabelecer sua verdade? Acrescente-se a isso que a evidência negativa, se vier a ser encontrada, só servirá para decretar o colapso da teoria. Pode-se pensar em comparar teorias em termos de seus respectivos conteúdos de verdade e de falsidade, mas para isso é necessário dispor do que Hesse (1980) apropriadamente batizou de *cross-theory criteria*. Sem eles pode-se ficar vulnerável à acusação de que comparações estão sendo feitas com base em parâmetros avaliatórios compatíveis com a teoria que tacitamente se resolveu adotar.

Consequência disso é que se a “natureza” tem, ao longo do tempo, se manifestado favoravelmente a uma teoria não se pode, como supunha a Tradição, endossá-la como verdadeira. Não há evidência empírica capaz de tornar verdadeira uma hipótese universal, só falsa. O acúmulo, por mais expressivo, de evidência positiva só permite a aceitação provisória, já que o contra-exemplo, sempre possível de se manifestar, é a única situação realmente avaliatória da teoria. A indecidibilidade fica clara quando nós damos conta de que, mesmo reconhecendo que o contrário de um fato é sempre possível, não se pode oferecer qualquer garantia de que será inevitavelmente encontrado.

O que faria com que o pesquisador desprezasse o acúmulo objetivo de evidência favorável em nome do poder de decisão epistêmica de um falsificador potencial que pode jamais vir a se tornar real? Newton-Smith (1997, p. 27) argumenta que “como nossas melhores teorias no passado viram-se falsificadas, Popper não espera outra coisa de nossas teorias atuais”. Se essa, de fato, é a crença tácita de Popper, não há como deixar de vê-la como produto da adesão a uma forma de **indutivismo negativo** que aposta na fatalidade do contra-exemplo.

Se fosse esse o caso, a ciência se veria obrigada a abrir completamente mão da busca de teorias verdadeiras. E essa atitude envolveria, além do mais, uma vulnerável indução repetitiva de segunda ordem baseada na crença altamente questionável de que, se as melhores teorias do passado malograram as grandes teorias do presente, também estão condenadas ao **inevitável** fracasso. Por isso, não estamos convencidos de que o recurso a um ideal regulador de verdade e ao falibilismo sejam formas eficientes de superar o ceticismo que ronda as bases de uma metaciência **negativista** que diz ter abandonado a indução de primeira ordem, mas que certamente não abandonou a de segunda, a relativa ao que acontecerá com as teorias atuais tendo em vista o que historicamente aconteceu com as propostas no passado.

Tendo em vista a inconclusividade da evidência positiva, talvez seja cabível encarar como metáfora epistemológica a noção nebulosa de “chegar mais perto da verdade”. E como são sobejamente conhecidas as dificuldades para a enunciação de **critérios de comparação** capazes de evitarem reconstruções reducionistas das diferenças entre as teorias, a metaciência da “livre competição entre as explicações” dificilmente deixará de se enredar em teias tecidas pela aranha do ceticismo. Essa tese de que estamos o tempo todo nos aproximando de teorias com maior conteúdo de verdade

e menor de falsidade depende de se poder objetivamente comparar os méritos explicativos das conjecturas. Não basta vê-las como contribuições ao equacionamento de um mesmo **tipo** de problema, já que esse procedimento de avaliação poderia prestar atenção apenas em seu valor instrumental de manipulação bem-sucedida dos “objetos” estudados.

Sem a suposição de convergência descritivo-explicativa para uma mesma realidade, os avanços tenderiam a se parecer mais com um sistema de resolução de **quebra-cabeças**. Nesse caso, os progressos só poderiam ser pontualmente aferíveis em termos de capacidade de solução de problemas específicos, e não de adequação maior ou menor à realidade. E se o que pode efetivamente ser cotejado é a força pragmática do sucesso preditivo, dificilmente se escapará de avaliações e comparações regidas pela prevalência de critérios submetidos a imperativos hipotéticos, instrumentalistas. Com isso, acabaria por se tornar desnecessária qualquer postulação de “aproximação crescente à verdade”. A idéia de verdade como um princípio regulador se mostraria destituída de qualquer relevância epistemológica. Não se pode, além disso, deixar de constatar que a própria idéia de erro, ou de dúvida, implica, como o reconhece o próprio Popper, a idéia de uma verdade objetiva, que podemos fracassar em nossos esforços de alcançá-la:

“uma das grandes vantagens da teoria da verdade objetiva ou absoluta é a de que nos permite dizer – com Xenófanes – que buscamos a verdade, mas sem podermos saber quando a encontramos; que não temos critério de verdade, apesar de guiados pela idéia de verdade como ideal regulador (...) e que embora não haja critério geral que nos permita reconhecer a verdade – exceto, talvez, a verdade tautológica – há critérios de progresso em direção à verdade.” (Popper, 1989, p. 226)

Em qualquer teoria do conhecimento, científico ou não, não há como deixar de enfrentar a delicada questão de como se pode **justificadamente** transitar de esparsas e fragmentárias percepções para teorias entendidas como unidades explicativas que ultrapassam flagrantemente o que pode ser constatado no plano (de observação) dos particulares. O que, nesse caso, desponta como problema é saber à luz de que justificativas epistêmicas se pode operar a passagem dos fatos para a teoria. Watkins (1984, p. 3) mostra que o ceticismo humeano deriva da assunção de três teses:

- 1) Não há verdade sintética *a priori* sobre o mundo exterior.
- 2) Qualquer conhecimento genuíno que se tenha do mundo exterior deve ser, em última análise, derivado da experiência perceptual (tese experiencialista).
- 3) Só derivações dedutivas, *relations of ideas*, são válidas.

Isso significa que para que qualquer enunciado factual **h** constitua **conhecimento** é necessário que existam premissas verdadeiras **e** que relatem experiências perceptuais e a partir das quais **h** seja logicamente derivável. O problema é que **h** discorre

explicativamente sobre o mundo exterior e **e** fala apenas de experiências perceptuais. O que ocorre é que **h** vai além de **e** e não pode ser logicamente derivado de **e**. A epistemologia popperiana é uma forma otimista de negar a tese enunciada em 2), sustentando que o conhecimento do mundo exterior não é derivado da experiência por ser essencialmente conjectural e apenas **negativamente** controlado pela experiência. Não estamos convencidos de que com conjecturalismo/falibilismo/dedutivismo, tudo coroado com a noção de verdade como ideal regulador, se possa resolver o problema de Hume.

É questionável a crença de que a competição entre hipóteses é suficiente para fazer com que “a mais verdadeira” seja reconhecida como tal. A busca da teoria capaz de emergir como superior às predecessoras enfrenta as conhecidas dificuldades envolvidas nos processos por meio dos quais se tenta estabelecer “vantagens comparativas”. É comum, além do mais, esbarrar-se na esterilidade criativa que torna bastante reduzido o conjunto disponível de teorias relevantes sobre um mesmo campo de investigação. Quantas teorias foram propostas, nas últimas décadas, como candidatas a ocupar vantajosamente o lugar conquistado com competência pela teoria da relatividade?

Afora isso, é difícil salvar das garras do ceticismo uma metaciência que pretende resolver o problema da indecidibilidade epistêmica, fruto sobretudo da inconclusividade da evidência favorável, recorrendo ao conceito nebuloso de que a verdade é um ideal regulador. Como se pode considerar problemático atribuir verdade tanto às crenças derivadas quanto às primárias, sem minar os fundamentos dos processos de comparação que definirão maior ou menor verdade, maior ou menor falsidade? A verdade é que as comparações entre teorias não têm como prescindir de critérios objetivos comprometidos, na maioria das vezes, com o pressuposto de que a busca de correspondência com a realidade precisa ser alcançável para que se possa, com um mínimo de justificação epistêmica, definir o que é mais ou menos verdadeiro:

“Por ‘falibilismo’ entendo aqui a visão, ou a aceitação do fato, de que a busca da certeza (ou até da alta probabilidade) é uma busca errônea (...) Embora possamos buscar a verdade, e até encontrá-la, jamais podemos ter certeza de que a encontramos.” (Popper, 1966, p. 375)

A inconclusividade da evidência positiva torna, no fundo, o conceito de verdade inaplicável às teorias nas quais aparecem enunciados universais categóricos. Como atribuir verdade a teorias para as quais nenhuma quantidade de evidência favorável será suficiente para torná-las cabalmente verificadas? Se há sempre o espectro do contra-exemplo, não há como postular correspondência entre sistema teórico e realidade. No entanto, para evitar algumas consequências céticas desse tipo de constatação, Popper recorreu a uma tríplice versão genérica da teoria tarskiana da verdade: 1) um enunciado é verdadeiro se corresponde aos fatos; 2) está mais próximo da verdade que outro enunciado se corresponde aos fatos mais fidedignamente que outro; 3) se chega mais

perto da verdade, isso significa que houve aumento de seu conteúdo de verdade sem que tenha havido aumento de seu conteúdo de falsidade.

A dimensão semântica do discurso científico, na qual se desenrola o processo dedicado ao estabelecimento de verdades, é a grande fonte de indecidibilidade epistêmica. Como qualquer teoria interessante ultrapassa o mero registro de casos particulares observados, corre sempre o risco de ser desmentida por novos casos. Como tudo que tem falado a favor de uma teoria até hoje pode deixar de fazê-lo amanhã, a relação entre teoria e realidade se mostra insuscetível, por estar sujeita a inesperados sobressaltos, de ser caracterizada como uma correspondência capaz de exprimir uma verdade. Para que um ideal regulador de verdade se, nas relações que as teorias mantêm com a realidade, a única experiência conclusiva é a da constatação da falsidade, jamais a da verdade?

“As razões críticas não justificam uma teoria, pois o fato de que uma teoria tem até aqui agüentado a crítica melhor do que outra não é razão para se supor que seja realmente verdadeira. Mas ainda que as razões críticas não possam jamais justificar uma teoria podem ser usadas para defender (mas não para **justificar**) nossa **preferência** por essa teoria.” (Popper, 1996, p. 20)

A defesa de uma teoria, por melhor embasada em criteriosas comparações com rivais, se revelará precária se não puder recorrer à postulação da verdade. Mas para que tal postulação se mostre viável será necessário que a evidência positiva tenha poder de decidibilidade epistêmica. Por pretender evitar as conseqüências céticas do abandono da versão tradicional da teoria correspondencial da verdade, Popper invoca um vago ideal regulador de verdade totalmente desvinculado das técnicas **positivas** de verificação e confirmação de hipóteses ligadas à concepção indutivista de ciência:

“Popper propõe um método para selecionar hipóteses cujo conteúdo excede o dos enunciados básicos relevantes disponíveis. A inferência demonstrativa não pode sozinha cumprir essa missão (...) isso faz com que a corroboração seja introduzida. A corroboração é um tipo não-demonstrativo de inferência. É um modo de promover a aceitação de uma hipótese mesmo que o conteúdo dessa hipótese vá além do conteúdo dos enunciados básicos. O *modus-tollens* sem corroboração é vazio; e o *modus-tollens* com corroboração é indução.” (Salmon, 1966, p. 26)

A indecidibilidade epistêmica da evidência favorável não se resolve por meio de paliativos como o da aproximação crescente à verdade. O falibilismo precisa se mostrar capaz de contar com técnicas que lhe permitam identificar objetivamente méritos relativos, não bastando apresentá-los como resultado de processos de comparação cuja viabilidade epistêmica fica sempre por ser demonstrada. Por ser o número de casos verificadores registrado inconclusivo e redundante, para efeito de consolidação epistêmica das hipóteses universais, fica difícil chegar a teorias com poder explicativo

suficiente para ensejar previsões seguras. Conferir à contra-evidência caráter de inevitabilidade ontológica equivaleria, em última instância, a pôr em marcha uma espécie de indução **negativa** baseada na confiança de que se justifica apostar que o futuro inevitavelmente desmentirá o presente.

É cômodo supor que, quando a refutação de uma teoria se consuma, fica-se concomitantemente com outra que desponta como alternativa superior capaz de vantajosamente substituí-la. Por mais que, de um ponto de vista prático, o abandono de uma teoria falsificada só se materialize quando se pode contar com substituta objetivamente superior, nada impede que, durante determinado lapso de tempo, se viva a experiência da falta de uma alternativa superior. A **ciência real** faz a aposta, por mais logicamente problemática que seja, de que o que ainda não foi refutado sobreviverá indefinidamente ao crivo da experiência.

A metodologia falsificacionista, cujos “regulamentos” se propõem a determinar sob que condições e circunstâncias deve-se abandonar uma teoria, estriba-se no pressuposto de que sempre será possível obter melhores teorias das cinzas das que entraram em conflito com a experiência. Mas como tudo que se manifesta a favor de uma teorização não mostra força para determinar sua incondicional aceitação, enquanto não se depara o pesquisador com um contra-exemplo tem apenas a certeza de que a teoria em tela **poderá** ser refutada.

O problema com o conceito popperiano de corroboração é o de que procura levar em consideração o acúmulo de evidência positiva, até o presente momento, sem, contudo, admitir projetá-lo para o futuro, já que isso envolveria conceder-lhe conotação de técnica metodológica de tipo indutivo. A situação em que o pesquisador, apesar de imbuído de **espírito crítico**, só se defronta com casos que confirmam crescentemente sua teoria não é eficientemente enfrentada recorrendo-se a um procedimento como a corroboração que, no fundo, em nada diminui o grau de indecidibilidade epistêmica gerada pela inconclusividade da evidência positiva:

“Podemos muitas vezes dar razões para que se considere uma teoria como preferível a outra. Consistem tais razões em mostrar que, e como, uma teoria tem até então suportado a crítica melhor que outra. Chamarei tais razões de **razões críticas** para distingui-las das **razões positivas** que são apresentadas com a intenção de justificar uma teoria ou, em outras palavras, de justificar a crença na verdade dessa teoria.” (Popper, 1996, p. 20)

Como a verdade é inalcançável, fica-se sempre na dependência de forjar teorias melhores que as existentes. E o pressuposto tacitamente operante é o de que se pode comparar objetivamente o antes e o depois dos processos de mudança teórico-conceitual de modo a determinar os avanços feitos. Não há como deixarem de gerar elevada dose de indecidibilidade epistêmica os ataques consistentes desferidos contra as velhas muralhas do justificacionismo. E não será a verdade tomada como ideal regulador que atenuará os benfeitos efeitos “céticos” daí decorrentes. Malgrado as fortes críticas

que dirige ao ceticismo e ao relativismo, o falibilismo refutacionista acaba introduzindo incontornável nível de incerteza epistêmica no campo tradicionalmente delimitado como o da justificação de teorias.

Se não há um número significativo de instâncias positivas capaz de nos autorizar a qualificar a teoria sob exame de cabalmente verificada ou verdadeira, isso significa que jamais se pode considerar epistemicamente justificado um sistema teórico. Encará-lo como corroborado na proporção da intensidade dos testes a que foi submetido é uma maneira sutil de tentar evitar a volta triunfal da indução depois de ter sido epistemologicamente considerada inútil. A noção de aceitação provisória parece às vezes insinuar que o contra-exemplo falha, mas não tarda. Como é a evidência negativa que detém efetivo poder decisório, o refutacionista perfilha a posição cética de que a ciência na melhor das hipóteses pode, de forma tentativa, detectar erros e eliminá-los.

Mas se as avaliações de corroboração nada nos dizem sobre a performance futura, à luz de que critérios de escolha poderia o pesquisador selecionar hipóteses que o guiassem na tomada de decisões práticas? Quando lida com um contexto problemático a demandar soluções objetivas e rápidas, o pesquisador faz apostas quanto ao comportamentos de suas hipóteses na selva do futuro desconhecido. O cientista não lida apenas com contextos teóricos nos quais prevalecem considerações puramente cognitivas presas a requisitos de adequada fundamentação. A própria capacidade de solucionar problemas é hoje avaliada pensando-se na possibilidade de se continuar usando-a no futuro.

“Começamos perguntando como a ciência pode passar sem a indução. Somos informados de que o objetivo da ciência é chegar a teorias que melhor explicam. Quando perguntamos como saber se uma teoria é melhor do que outra, dizem-nos que isso depende de sua capacidade comparativa de passar por testes severos. Quando perguntamos se esse modo de avaliação não contém algum ingrediente indutivo, asseguram-nos de que sendo essa avaliação feita inteiramente em termos da performance passada escapa à contaminação indutiva porque carece de importe preditivo. Quando então perguntamos como selecionar teorias com vistas à previsão racional dizem-nos que devemos preferir a teoria ‘melhor testada’ ... mesmo que nos tenham explicitamente assegurado que a testagem não tem importe preditivo.” (Salmon, 1981, p. 122)

Não há como aprender positivamente com os erros se não se pode contar com uma teoria verdadeira capaz de permitir o completo balanço dos equívocos antes cometidos. O fato de uma teoria despontar como mais verdadeira faz vir à tona a problemática relativa a com base em que critérios de comparação se chegou a esse resultado. Se estivesse em questão apenas a substituição de uma teoria falsa por uma verdadeira, tudo se justificaria pela contraposição entre dois valores metodológicos absolutos. O problema é que “ser mais verdadeiro”, “menos falso”, é um conceito relacional, é uma comparação que se vê obrigada a indicar a partir de que tipo de

parâmetro é feita. Dar atenção especial às possíveis falhas de uma teoria, através de implacáveis tentativas de refutação, pode culminar em sua substituição por outra que desponte como melhor. Mas isso não garante que se esteja chegando mais perto da verdade:

“a única vitória possível para a ciência é a alcançada pela rejeição de teorias refutadas e pela aceitação provisória de teorias corroboradas (...) Mas a única função da corroboração elevada é desafiar o cientista ambicioso a derrubar a teoria. O ‘progresso’ científico é a crescente consciência da ignorância mais do que o crescimento do conhecimento. É ‘**aprender**’ sem jamais **conhecer**.” (Lakatos, 1974, p. 253-4)

É interessante observar que, na *Logik der Forschung*, Popper (1968, p. 273-4) chega a declarar que “na lógica da ciência pode-se evitar o uso dos conceitos de ‘verdadeiro’ e ‘falso’”. Propõe que sejam substituídos pelas noções de aceitação e rejeição. Como à época não tinha confiança epistemológica na teoria da verdade como correspondência, Popper mostrou preferência pelas noções pragmáticas de aceitação e rejeição. Usou-as no lugar dos conceitos epistêmicos tradicionais de verdade e falsidade. Popper (1989, p. 223) afirma: “parecia-me inútil tentar compreender claramente essa idéia estranhamente enganosa de correspondência entre um enunciado e um fato”. Só depois que tomou conhecimento da reabilitação da teoria correspondencial da verdade, levada a cabo por Tarski, Popper passou, falando em verossimilhança e aproximação à verdade, a dar destaque epistemológico à dimensão semântica da linguagem científica.

É importante ter presente que a *Logik der Forschung*, por abrir mão dos conceitos de verdade e falsidade, está muito mais próxima do **pragmatismo** da **Nova Filosofia da Ciência** que as obras de Popper posteriores aos anos 60, quando então começa a se posicionar, de forma quase militante, contra o que chama de ceticismo (relativismo?) e a perfilhar posições que, apesar de falibilistas, extravasam um otimismo epistemológico pouco defensável à luz dos pressupostos radicalmente antijustificacionistas que abraça. Quando desfere virulentos ataques contra o ceticismo, Popper parece esquecer o quanto muitas de suas posições anteriores tinham apresentado importantes pontos de interseção com algumas das teses tradicionais do ceticismo acadêmico:

“Pode-se, independentemente de qualquer lógica da descoberta, acreditar que o mundo exterior existe, que há leis naturais e que o jogo científico produz proposições que se aproximam cada vez mais da verdade; mas nada há de racional **nessas crenças metafísicas, são meras crenças animais. Nada há na Logik der Forschung** que levaria o mais radical cético a dela discordar.” (Lakatos, 1974, p. 254)

Pode-se detectar na obra de Feyerabend o empenho em levar às últimas conseqüências as teses centrais da metaciência popperiana. Feyerabend reitera em

Against Method as posições assumidas em “Explanation, Reduction and Empiricism” e em “How To Be a Good Empiricist”. Inúmeras são as passagens de *Against Method* que parecem ter sido reaproveitadas de “How To Be a Good Empiricist”. A defesa veemente do pluralismo metodológico leva-o a advogar, contrariamente à visão tradicional de verdade, que ao cientista incumbe “comparar idéias antes com outras idéias do que com a experiência, tentar antes aperfeiçoar que afastar as concepções que forem vencidas no confronto”. Limitar-nos-emos a analisar o impacto crítico do Princípio da Proliferação sobre o justificacionismo, tentando identificar o quanto sua adoção pode aumentar ainda mais o grau de indecidibilidade epistêmica. Como tal Princípio pode ser visto como um desdobramento inevitável de posições criticistas, procuraremos avaliá-lo como parte do “projeto falibilista”.

O Princípio da Proliferação, por oposição ao da tenacidade, desponta como uma espécie de compensação para o abandono da teoria da verdade como correspondência. Se não temos como determinar se uma teoria está de acordo com os **fatos**, uma das possíveis saídas é propor o mais amplo contraste de óticas explicativas na esperança de assim ficarmos com a melhor ou pelo menos evitarmos a absolutização da medíocre. A dificuldade, mais uma vez, é a de justificar a escolha da melhor na selva da competição sem a regulamentação da verdade. Não existindo fatos auto-subsistentes, é sempre cabível indagar à luz de que “realidade” se pode considerar um produto científico melhor que outros. As tentativas de estabelecer méritos relativos ou vantagens comparativas é sempre louvável. O desafio é identificar à luz de que critérios uma teoria pode ser acolhida como superior a velhas e futuras alternativas. Um caminho possível seria o de tentar evitar o cárcere da validação puramente intrateórica pela complexa rede de interações interteóricas. Não se pode, além do mais, perder de vista o importante fato de que a proliferação torna possível a expansão do leque crítico:

“a evidência que refuta uma teoria freqüentemente só pode ser obtida com a ajuda de uma alternativa. Isso faz com que o conselho de postergar a elaboração de alternativas até que a primeira refutação tenha ocorrido equivalha a colocar o carro na frente dos bois.” (Feyerabend, 1970, p. 275-6)

A defesa do Princípio da Proliferação desponta em Feyerabend (1980) articulada à tese forte de que não há como distinguir minimamente o componente teórico do observacional. As teorias científicas só seriam amplamente testadas quando também enfrentassem **fatos** identificados à luz do escopo explicativo de alteridades. Isso significa que o aprofundamento do processo de testagem de uma teoria depende dramaticamente de existirem alternativas que levem à identificação de **fatos** que do contrário permaneceriam na penumbra. Se a testagem de uma teoria não tem como ser confinada ao confronto entre o que sustenta e os fatos que ilumina, ou que diretamente a afetam, isso acarreta evidentemente um aumento considerável no grau de indecidibilidade epistêmica. O pluralismo, quando adotado como forma de ampliar o processo de

testagem, tende a tornar o recurso a alteridades um processo que pode ser indefinidamente estendido.

Afora isso, por mais expressivo que seja o número de alteridades que ofereçam evidência confirmadora, não se pode desconsiderar a possibilidade de amanhã virmos a dispor de alteridade capaz de nos levar a conhecer **fatos** que acabarão por precipitar a refutação da teoria-protagonista que vínhamos testando. Pode, além disso, esse processo se arrastar por muito tempo sem definição, já que se pode imaginar a situação em que a identificação do contra-exemplo para a teoria protagonista depende de uma teoria alternativa cuja criação está sujeita ao acaso e à serendipitidade. Ou pode bem acontecer de essa teoria, por insondáveis causas da psicologia da criação, jamais vir a ser confeccionada. A ser procedente esse tipo de argumentação, a aceitação de uma teoria é resultado, na maioria dos processos de pesquisa real, não da apregoada concordância com os **fatos**, e sim de nada se ter encontrado contra a teoria protagonista em razão de ser diminuto ou nulo o número de boas alternativas:

“Se é verdade que (...) muitos fatos só se tornam disponíveis com a ajuda de alternativas, então a recusa a considerá-las **resulta na eliminação de fatos potencialmente refutadores**. Mais especificamente, eliminará fatos cuja descoberta mostraria a completa e irreparável inadequação da teoria.” (Feyerabend, 1974, p. 30)

Se a teoria, como pensa Feyerabend (1970, p.161-2), só se mostra capaz de identificar fatos compatíveis com seu “campo expressivo”, isto é, com seus pressupostos lingüísticos/epistemológicos/ontológicos/axiológicos, o Princípio da Proliferação desponta como a correta preocupação em viabilizar a realização do mais amplo e completo processo de testagem. A formação do maior número possível de alteridades seria, nesse caso, uma etapa importante do processo avaliatório da teoria-protagonista. Com isso, o processo de testagem de cada teoria deixa de ser confinado aos fatos localizáveis no âmbito de sua moldura expressivo-explicativa. Mesmo porque, se a evidência capaz de refutar uma teoria só é desvelada, em muitos casos, pelo recurso a uma alternativa com ela incompatível, então a atitude crítica não deve se adstringir a avaliar a teoria à luz de testemunhos observacionais que ela mesma identifica como pretendia Popper. O conhecimento, observa Feyerabend (1977, p. 40), “não é um gradual aproximar-se da verdade, é antes um oceano de alternativas mutuamente incompatíveis (e, talvez, até mesmo incomensuráveis)”. A diminuição de conteúdo empírico resulta da eliminação de alternativas e de fatos que podem ser descobertos apenas com a ajuda de alternativas.

O problema é que a proliferação não depende de um ato de vontade. Pode transcorrer um século sem que a comunidade científica tenha conseguido desenvolver reais alternativas à teoria contra a qual nada tenha sido até o presente momento encontrado. O Princípio da Proliferação tende a gerar enorme indecidibilidade epistêmica na medida em que o amplo exercício da crítica passa a depender dramaticamente da

confeção de teorias alternativas àquela que está sendo submetida a testes. E pode acontecer de ficarem por muito tempo indisponíveis alteridades à teoria que se está tentando sistematicamente avaliar. Registre-se ainda que o Princípio da Proliferação considera destituído de importe crítico a testagem de uma teoria que se confina aos fatos que ela mesma desvela. O fato de não ter sido encontrado contra-exemplo, confrontando a teoria com **seus** fatos, não deveria, em rigor, gerar corroboração, aceitação provisória. A indecidibilidade epistêmica pode se perpetuar indefinidamente tendo em vista que a instância negativa pode acabar sendo localizada apenas como um fato identificado pelo holofote de uma remota teoria.

A própria rejeição de uma teoria passa a depender consideravelmente de outras teorias iluminarem o contra-exemplo capaz de colocá-la em xeque. À luz do Princípio da Proliferação a atitude crítica popperiana só pode ser amplamente exercitada caso se consiga elaborar alteridades. A busca de contra-evidência não se reduz mais à busca do que pode diretamente contrariar a teoria, mas do holofote do maior número possível de alteridades. O número dos possíveis candidatos à evidência desfavorável é função também da capacidade de se forjarem alteridades à teoria sob teste:

“Tanto a relevância quanto o caráter refutador de muitos fatos decisivos só podem ser estabelecidos com a ajuda de outras teorias que, embora faturalmente adequadas, não estão em concordância com a visão a ser testada.” (Feyerabend, 1974, p. 29)

Não há como deixar de constatar que esse tipo de posição metacientífica leva a indecidibilidade epistêmica ao ápice. A forma mais ampla e abrangente de testagem de uma teoria só ocorre quando alteridades vão-se tornando disponíveis. No fundo, a testagem passa a depender dramaticamente da capacidade de se criarem alteridades. Onde poucas teorias existirem, pouco se terá a dizer sobre o valor epistêmico da que está merecendo a atenção especial do pesquisador. Para Feyerabend (1977, p. 51), não é só a descrição de cada fato singular que depende de alguma teoria. Há fatos que só são desvelados – metodologicamente identificados – com o auxílio de alternativas à teoria a ser submetida a teste. Sendo assim, deixar alternativas de lado é desconsiderar fatos, uma vez que é crucial o papel cumprido pelas alternativas na descoberta de fatos críticos.

O curioso é que, a ser válida essa argumentação, o processo de avaliação de uma teoria (contexto da justificação) só deixará de ser circunscrito e acanhado caso se consiga criar (contexto da descoberta) alternativas à luz das quais poderemos identificar o mais amplo e variado conjunto de **fatos**. Tantas vezes deu a **Nova Filosofia da Ciência** que não só deixou para trás as rígidas separações que a *standard view* estabelecia entre contexto da descoberta e contexto da justificação, como também se comprometeu tacitamente com a tese forte de que a avaliação epistêmica só se mostrará confiável, em profundidade e amplitude, caso se tenha criatividade para forjar alteridades que permitam identificar o maior número possível de **fatos**. Isso significa que a ampla

testagem pode se mostrar profundamente dependente dos fatores psicossociais que tornam possíveis as invenções de teorias que levam à descoberta de novos **fatos**.

Será o pluralismo epistemológico (Cf. Regner, 1996), como supõe Feyerabend (1978), um antídoto contra o ceticismo? Ou representará uma forma tortuosa de a ele curvar-se o metacientista? Se fatos capazes de avaliarem criticamente – de refutar – uma teoria só são, em muitos casos, metodologicamente identificados com auxílio de alteridades, então não há como predispor-se a endossar, ainda que provisoriamente, uma teoria enquanto não forem criados e analisados todos os possíveis candidatos a alteridades. Isso porque não há um número definido de alteridades a considerar. Tudo depende em boa parte do grau de criatividade intelectual que se conseguir atingir.

Nada impede que depois de muito tempo se forje uma alteridade que “abriga” o **fato** que despontará como contra-exemplo para a teoria que durante todo esse tempo tem sido submetida a teste. Se, por alguma razão, encontramos dificuldades para forjar teorias alternativas, o processo avaliatório de uma teoria pouca ou nenhuma decidibilidade epistêmica terá. Consequência disso é que o valor cognitivo de um sistema explicativo qualquer não depende mais apenas de suas imanes qualidades lógico-empíricas, mas também – e dramaticamente – da **virtú** e da **fortuna** que nos permitem criar novas teorias em condições de desempenharem a função de alteridades.

Ao apontar as seis razões pelas quais se deve preferir uma teoria a outra, Popper menciona na quarta o fato de que T2 teria passado por testes pelos quais T1 não conseguiu passar. O Princípio da Proliferação estaria chamando atenção para o aspecto de que essa superioridade seria difícil de ser estabelecida em razão de a avaliação se dar como o confronto de cada teoria com os fatos que cada uma especifica à margem dos fatos que em tese podem vir a ser desvelados por alternativas. Com isso, a comparação seria um processo muito mais complexo que o simples cotejo de cada teoria com seus fatos e que o confronto direto entre teorias. A escolha da que se aproxima mais da verdade poderia ser questionada como confinada a um campo de testagem e comparação acanhado.

CONCLUSÃO

A pretensão de nosso trabalho foi mostrar que enquanto prevaleceu, praticamente indisputada, a tese de que só havia um modo de se gerarem autênticas teorias – tornando-as uma espécie de decalque mimético dos fatos – viveu-se sob a égide de um rígido “determinismo genético”. A crise de legitimidade metodológica na qual mergulhou o fatualismo deu lugar a um crescente índice de “incerteza epistêmica”. Começou-se, entre outras coisas, a demonstrar que historicamente é mais comum do que se imaginava o recurso a fontes extra-empíricas no processo de formação de teorias científicas. E a incerteza só fez aumentar quando se conseguiu provar, nos antípodas do que pensava a Tradição, que toda observação está sempre impregnada de teoria e vazada em alguma visão de mundo. Além disso, a tese da livre criação intelectual tornou a atividade de

elaborar teorias científicas uma aventura de construção explicativa pouco previsível, sujeita aos mesmos percalços do acaso da inventividade com que se defrontam, por exemplo, os artistas.

Como vimos, a incerteza epistêmica não se restringiu ao campo da criação de teorias. Estendeu-se também aos processos avaliatórios na medida em que se pôde constatar a inconclusividade da evidência positiva quando se trata de estabelecer a verdade de universais categóricos. E culminou com a tese feyerabendiana de que a própria busca de contra-evidência não é decisiva, como supunha Popper, se não se dispõe de alternativas que permitam a identificação de **outros** fatos. Fatos, que são potenciais candidatos a contra-exemplos, não são identificados se não recorremos ao conjunto das alternativas teóricas possíveis. A testagem de uma teoria se mostrará parcial caso não se valha da evidência proporcionada por alteridades capazes de desvelarem **fatos** que permaneceriam na penumbra metodológica se o pesquisador se limitasse a confrontar a teoria com os **fatos** que ela mesma identifica.

A necessidade do pluralismo epistemológico significa que a cabal e completa avaliação de uma teoria depende de termos condições de construir alteridades. E, nesse caso, é expressivo o aumento da incerteza epistêmica em virtude de a testagem de uma teoria passar dramaticamente a depender da confecção de campos explicativos alternativos. Ao que tudo indica, esse ceticismo exalado pela filosofia da ciência contemporânea nada tem que ver com a prática real da pesquisa científica. É, antes de mais nada, resultado de se aplicar à ciência exigências de justificação e validação que têm sido feitas por filósofos em busca do conhecimento plenamente justificado. A ciência contenta-se com resultados endossados em práticas específicas de pesquisa, só que a reflexão sobre a ciência se com isso se contentasse estaria se curvando a seus resultados sem entendê-los, isto é, sem saber como foram alcançados e de que razões dispomos para acreditar de forma racional e justificada neles. E é nisso que reside o descompasso entre Ciência e Filosofia da Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACON, F. *The New Organon*. Nova Iorque : The Bobbs-Merrill Co., 1960.
- BEVERIDGE, W. *The Art of Scientific Investigation*. Londres : Heinemann Ltd., 1951.
- BURTT, E. *The Metaphysical Foundations of Modern Science*. Londres : Routledge and Kegan Paul, 1980.
- CHISHOLM, R. "Theory of Knowledge". In: *Philosophy: the Princeton Studies*. Nova Jérsei : Prentice-Hall, 1964.
- . *Theory of Knowledge*. Nova Jérsei : Prentice-Hall, 1977.
- COMTE, A. *Cours de philosophie positive*. Paris : Schleicher Frères Editeurs, 1908.
- DUHEM, P. *La théorie physique: son objet, sa structure*. Paris : J. Vrin, 1981.
- FEYERABEND, P. "Problems of Empiricism, Part II". In: Colodny, R. (org.). *The Nature and Function of Scientific Theories*. University of Pittsburgh Press, 1970.

- . “How To Be a Good Empiricist”. In: Nidditch, P. H. (org.). *The Philosophy of Science*. Oxford University Press, 1974.
- . *Contra o método*. Trad. de Octanny S. da Mota & Leonidas Hegemberg. Rio de Janeiro : Francisco Alves, 1977.
- . “Science Without Experience”. In: Morick, H. (org.). *Challenges to Empiricism*. Londres : Methuen, 1980.
- FRANK, P. *Philosophy of Science*. Nova Jérsei : Prentice-Hall, 1957.
- HESSE, M. “Theory and Value in the Social Sciences”. In: Hookway, C. & Pettit, P. (orgs.) *Action and Interpretation: Studies in the Philosophy of the Social Sciences*. Cambridge University Press, 1978.
- HESSE, M. *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*. Indiana University Press, 1980.
- HOYKAAS, R. *A religião e o desenvolvimento da ciência moderna*. Trad. de Fernando Vieira. São Paulo/Brasília : Polis/Editora da UNB, 1988.
- HUME, D. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Chicago : Encyclopedia Britannica, 1952.
- KNEALE, W. *Probability and Induction*. Oxford : Clarendon Press, 1949.
- LAKATOS, I. “Popper on Demarcation and Induction”. In: *The Philosophy of Karl Popper*. Illinois: The Open Court Publishing, 1974.
- LAKATOS, I. “History of Science and Its Rational Reconstructions”. Hacking, I. (org.) *Scientific Revolutions*. Oxford University Press, 1987.
- MACH, E. *La connaissance et l’erreur*. Trad. de Marcel Dufour. Paris : Ernest Flammarion Éditeur, 1908.
- MERTON, R. “Behavior Patterns of Scientists” e “The Normative Structure of Science”. In: Merton, R. *The Sociology of Science*. The University of Chicago Press, 1973.
- . “Scienza e struttura sociale democratica”. In: *Teoria e struttura sociale*. Trad. de Anna Oppo. Bolonha : Il Mulino, 1971.
- MILL, J. S. *A System of Logic*. Londres : Longmans, Green and Co., 1949.
- MITROFF, I. *The Subjective Side of Science*. Amsterdã : Elsevier, 1974.
- MULKAY, M. *Science and the Sociology of Knowledge*. Londres : George Allen & Unwin, 1979.
- NAGEL, E. *Observation and Theory in Science*. Baltimore : The John Hopkins Press, 1971.
- NEWTON-SMITH, W. “Popper, ciência e racionalidade”. In: O’Hear, A (org.) *Karl Popper: filosofia e problemas*. Trad. de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo : Unesp, 1997.
- OLIVA, A. (org.) *Epistemologia: a cientificidade em questão*. Campinas : Papirus, 1990.
- . “É a filosofia da ciência de Comte ‘positivista’?” In: Évora, F. (org.) *Século XIX: o nascimento da ciência contemporânea*. Campinas : Coleção CLE da Unicamp, 1994.
- PEARSON, K. *The Grammar of Science*. Nova Iorque : The Meridian Library, 1957.
- POPPER, K. *The Open Society and Its Enemies*. Nova Jérsei : Princeton University Press, 1966.
- . *The Logic of Scientific Discovery*. Londres : Hutchinson, 1968.
- . “Autobiography of Karl Popper” e “Replies to my Critics”. In: *The Philosophy of Karl Popper*. 2 v. Illinois : Open Court Publishing, 1974.
- . *The Poverty of Historicism*. Londres : Routledge and Kegan Paul, 1976.
- . *Objective Knowledge*. Oxford : Clarendon Press, 1986.
- . *Realism and the Aim of Science*. Londres : Routledge, 1996.
- . *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*. Londres : Routledge and Kegan Paul, 1989.
- REGNER, A C. K. P. “Feyerabend e o Pluralismo Metodológico”. In: *Episteme*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 61-78, 1996.

SALMON, W. *The Foundations of Scientific Inference*. Pittsburgh University Press, 1966.
 —. “Rational Prediction”. In: *British Journal for the Philosophy of Science*, n. 32, 1981.
 STARK, W. *The Sociology of Knowledge*. Londres : Routledge and Kegan Paul, 1958.
 STORER, N. *The Social System of Science*. Nova Iorque : Holt, Rinehart & Winston, 1966.
 SUPPE, F. *The Structure of Scientific Theories*. Urbana : University of Illinois Press, 1977.
 TOULMIN, S. *Human Understanding*. Oxford : Clarendon Press, 1972.
 WATKINS, J. *Science and Skepticism*. Nova Jérsei : Princeton University Press, 1984.
 WHORF, B. *Language, Thought and Reality*. The M. I. T. Press, 1979.

MATERIALISMO, CAUSALIDADE E EVENTOS NO MONISMO ANÔMALO

*André Klaudat**

RESUMO

O Monismo Anômalo é a teoria filosófica de Donald Davidson sobre a relação mente-corpo. A teoria apresenta duas teses. Primeiramente, ela sustenta, do ponto de vista ontológico, que eventos mentais são idênticos a eventos físicos. Isso constitui o fisicalismo, o materialismo, da posição. Em segundo lugar, a teoria afirma que o mental é anômalo: ele não é regido por leis estritas. Neste artigo, ofereço uma apresentação da teoria, ressaltando sua estrutura e os argumentos utilizados para avançá-la. Em seguida, critico as noções davidsonianas da identidade e da causalidade dos eventos mentais. Defenderei que eventos mentais, como eventos em geral, não ocupam espaço, e que são objetos e substâncias que são movidos ou que se movem, e não eventos. Como consequência, sustento que a tese da anomalia do mental é acertada, mas que existem problemas sérios com a maneira da teoria tentar estabelecer o seu fisicalismo.

Palavras-chave: Monismo Anômalo; materialismo; causalidade; eventos; objeto material.

MATERIALISM, CAUSALITY, AND EVENTS IN ANOMALOUS MONISM

Anomalous Monism is Donald Davidson's philosophical theory about the mind-body relationship. The theory comprises two theses. Firstly, it holds that, ontologically speaking, mental events are identical with physical events. This is its physicalism, a form of materialism. Secondly, the theory asserts that the mental is anomalous: it is not regulated by strict laws. In this paper, I offer to present the theory, stressing its structure and the arguments used to support it. Then, I criticise Davidsonian notions of the identity and causality of mental events. I shall defend that mental events, as all events, do not occupy space, and that objects and substances are the ones that move or are moved, in events stead. As a consequence, I shall defend that the thesis of the anomalous character of the mental is correct, but also that there are serious difficulties with the manner the theory envisages to establish its physicalism.

Key words: Anomalous Monism; materialism; causality; events; material object.

*Professor do Departamento de Filosofia da UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: klaudat@vortex.ufrgs.br

INTRODUÇÃO

O que o filósofo Donald Davidson deseja é *entender* o que pode ser chamado de “o mental”. Não se trata de estudar um objeto ou entidade, seja ele apresentado como imaterial ou como material. Davidson deseja substituir o estudo da mente pelo estudo do mental – o mental não é mais concebido por ele como uma categoria ontológica, mas antes como uma categoria conceitual (Davidson, 1987).

É por isso que o Monismo Anômalo (MA), a posição de Davidson, é uma *teoria filosófica* sobre a relação do mental com o físico. O objetivo da teoria é alcançar uma concepção do mental que permita respostas a perguntas como: “Como é possível que pensamento e objetivos tenham eficácia no mundo material?” “É compatível com esta eficácia a liberdade dos nossos pensamentos e propósitos – especialmente quando estes são concebidos como anômalos?” (1970, p. 225 e 207).

Ao menos desde Hume, com as suas reflexões sobre a compatibilidade entre liberdade e necessidade, nós vislumbramos a possibilidade de acomodarmos a eficácia causal da mente no mundo material com a sua liberdade. Mas o elemento do Empirismo Clássico, do qual Hume é um legítimo representante, que mais deu frutos foi o seu comprometimento com o materialismo. O materialismo sobre a mente sustenta que ela é de alguma maneira *idêntica* à matéria. Acredito que o materialismo assim apresentado conta com a simpatia de muitos, entre eles, filósofos e cientistas. Mas o que ele quer dizer mais precisamente? Quando o materialismo é apresentado como envolvendo teses de um certo tipo, ele está errado aos olhos de Davidson. Ou seja, a tese da identidade mente-corpo, quando esta é apresentada em um contexto de “redução científica”, não é satisfatória para Davidson. Nessa medida, portanto, Davidson *não deseja* ser um redutivista. Esta tese e o seu contexto podem ser apresentados da seguinte maneira.¹

Acredita-se que a Física lida com os constituintes e as propriedades últimas do universo, que ela é a base última de toda a ciência. Conseqüentemente, as outras ciências – a Química, a Biologia, a Bioquímica, e outras mais tratam de coisas e propriedades menos fundamentais. Acredita-se que os objetos dos quais tratam as demais ciências são compostos das coisas das quais a Física trata: algo como elétrons, prótons e nêutrons, etc. Disso não se tem em geral nenhuma dúvida. O problema que, no entanto, se apresenta para quem deseja esclarecer qual é a relação entre, digamos, a Química e a Física é estabelecer de uma maneira mais rigorosa qual é a relação entre propriedades químicas e propriedades físicas.

O máximo que se poderia esperar nesta área é que propriedades químicas sejam idênticas a propriedades físicas. Mas não se precisa tanto para se ter um reducionismo defensável, o qual exigiria somente que propriedades químicas e físicas estivessem conectadas, as primeiras às segundas, por leis. Ou seja, as verdades da Química seriam então expressáveis em uma linguagem exclusivamente da Física.

¹ A apresentação que se segue se aproxima a de Evnine (1991, p. 58-61).

Um reducionismo dessa espécie já foi entretido neste século por muitos filósofos. E ele normalmente inclui a Psicologia também. Então, uma determinada propriedade psicológica, tal como suspeitar que Brizola participará da próxima campanha presidencial no Brasil, teria uma equivalente física, certamente muito complexa, mas expressável em um vocabulário pertencente à Física básica. É possível que as leis que expressariam essa equivalência precisassem de passos intermediários fornecidos pelas propriedades de outras ciências, tal como a Neurofisiologia por exemplo. Esses são os contornos gerais de uma teoria reducionista da identidade da mente com o corpo. A característica importante desse tipo de posição é que a identidade preconizada é de *tipo* (*type*). É principalmente com relação a esse ponto que Davidson pretende apresentar uma alternativa.

O MA de Davidson envolve duas teses: (1) De um ponto de vista ontológico, o MA defende que eventos mentais são idênticos a eventos físicos, ou seja, que todos os *eventos* são físicos, e isto é um *monismo*. Desse ponto de vista, a posição de Davidson é materialista, é um fisicalismo. (2) De um ponto de vista conceitual, o MA defende que não existem leis psicológicas, nem leis psicofísicas. Por isso o adjetivo “anômalo”. Note-se que, do ponto de vista ontológico, Davidson não defende que existam entidades não-físicas; pois, são os eventos, todos eles, que são físicos; mas isso não vale para os predicados, que, enquanto pertencentes a uma categoria distinta – ao que é lingüístico – não são todos físicos para Davidson. Do ponto de vista conceitual, Davidson nega a possibilidade da redução pôr meio de leis dos predicados mentais aos físicos. A posição, portanto, envolve a tese de uma identidade de *ocorrência* (*token*), e não de tipo, do mental com o físico. Dessa forma, a existência da mente não requer, para Davidson, a existência de algo além que a matéria; contudo, a maneira segundo a qual os estados físicos da matéria determinam os estados mentais nos quais alguém pode estar não é mais vista como permitindo um reducionismo conceitual ou de predicados, o que para Davidson equivale a dizer: de propriedades.

Neste artigo, primeiro examinarei a tese do anomalismo do mental, a terceira premissa do argumento de Davidson para o MA (seção I) (farei isso em função da centralidade da tese). A seguir, apresentarei o argumento de Davidson para o MA, com vistas a esclarecer a sua posição (seção II). Criticarei, então, o fisicalismo da posição atacando a maneira de Davidson entender a natureza e a identidade dos eventos em geral (seção III). Essa discussão terá lugar no contexto das idéias de Davidson sobre a causalidade. Meu propósito é mostrar que o anomalismo do mental é uma tese acertada, mas que o fisicalismo é insustentável.

I. Davidson imagina que o MA será bem-defendido se for provada sua tese ontológica: o fisicalismo de identidade de ocorrências. Portanto, a defesa que Davidson apresenta toma a forma de um argumento para a conclusão da identidade dos eventos mentais com os físicos. Entretanto, não há como negar que tão ou mais fundamental para a posição é a concepção do anomalismo do mental, pois o que Davidson pretende como filósofo não é mostrar que o fisicalismo de identidade de ocorrências é meramente

compatível com o anomalismo, mas que o anomalismo, com mais algumas teses auxiliares, implica a identidade de ocorrências. Vejamos então o que é o anomalismo do mental para Davidson.

Ele defende que não existem leis psicológicas estritas, nem leis psicofísicas estritas (1970, p. 216). Davidson defende o anomalismo do mental primeiramente com relação à última negação.

Leis são em geral sentenças verdadeiras *legalóides* (*lawlike*). O que Davidson entende com o adjetivo legalóide ele explica da seguinte maneira: “Enunciados legalóides são enunciados gerais que suportam afirmações contra-factuais e subjuntivas, e que são apoiados por suas instâncias” (1970, p. 217).

Leis estritas são leis *homonômicas*. A diferença entre leis homonômicas e leis heteronômicas é pouco clara em Davidson. Ele diz que nós podemos acreditar que a respeito de certas leis – as homonômicas – é possível melhorar a lei por meio de novas condições e exigências que são articuladas utilizando-se o mesmo vocabulário da lei. No caso das leis heteronômicas, essa melhora só pode ser feita se adotarmos um outro vocabulário que este da lei em questão (1970, p. 219).

A referida diferença pode ser apresentada utilizando-se a noção de uma teoria *fechada e completa* (1970, p. 219). Leis homonômicas são leis de tais teorias. O fechamento de teorias é entendido da seguinte maneira: uma teoria é fechada quando os eventos do domínio da teoria interagem causalmente somente com outros eventos do domínio da mesma teoria. Uma teoria é completa quando os eventos do domínio da teoria são os únicos a satisfazerem descrições formuladas utilizando-se exclusivamente o vocabulário da teoria; quando são assim descritos, eles instanciam leis causais.

O que é crucial a respeito dessas noções, a respeito de como devemos entendê-las, é que Davidson acredita que a Física é uma tal teoria, basicamente porque ela possui certos *elementos constitutivos* que são muito exigentes. Eles funcionam como princípios constitutivos, que Davidson também chama de “*sintéticos a priori*” (1970, p. 220-1). Exemplos desses princípios são as relações transitivas e assimétricas tais como “mais quente que”, “mais pesado que”, “mais comprido que”, etc. O ponto é o seguinte: caso estejamos usando uma relação como, por exemplo, “mais comprido que”, com o seu significado normal, então esta relação é um elemento constitutivo realmente importante do nosso entendimento do que são objetos rígidos, pois, se um objeto com determinadas propriedades não satisfaz as características de transitividade e assimetria incorporadas na relação, ele não será um objeto rígido. Ou seja, se A é mais comprido que B, e B é mais comprido que C, mas A não é mais comprido que C, então A não é um objeto rígido.

Bem, dadas essas explicações, a pergunta fundamental pode ser formulada assim: “Uma lei estrita pode conter predicados mentais?” A resposta de Davidson é negativa. Segundo ele, um predicado mental não pode figurar em uma lei estrita porque predicados mentais não possuem as características exigidas. Na verdade, os predicados mentais possuem características que os tornam verdadeiramente *incompatíveis* com as características supramencionadas.

A Psicologia utiliza-se de predicados mentais, e Davidson afirma que ela não é uma teoria fechada, e nem é ela completa: em primeiro lugar, eventos não-mentais interagem causalmente com eventos mentais; em segundo, eventos mentais são descritos por meio de predicados mentais, mas assim descritos eles não aparecem em nenhuma lei causal. A razão para isso é que a natureza da Psicologia é determinada por *seus* elementos constitutivos, ou seja, *seus* princípios sintéticos *a priori*.

Davidson escreve em “Psicologia como Filosofia”: “a satisfação das condições de consistência e coerência racional podem ser vistas como constitutivas das aplicações de conceitos tais como crença, desejo, intenção e ação” (1974, p. 237). A imagem do funcionamento de uma teoria do comportamento que Davidson tem em mente implica que a atribuição de atitudes proposicionais a agentes quando se deseja entender e explicar os seus comportamentos é um problema de *interpretação*; para aumentarmos a adequação e o poder de tais interpretações precisamos fazer uso de todo o sistema de crenças e motivos dos agentes. Entretanto, no processo efetivo de inferência do sistema das evidências que nos são apresentadas, nós necessariamente impomos condições de coerência, racionalidade e consistência, de modo que somos levados a atribuir ao agente um sistema de crenças que é maximamente coerente e racional (1974, p. 231). Davidson afirma que esta condição de maximização da racionalidade é um elemento constitutivo essencial na atribuição de estados mentais na Psicologia. Esse ponto também é conhecido como atribuindo ao mental um holismo e é a razão principal para Davidson negar a possibilidade de reduções definicionais do mental a comportamentos (1970, p. 217).

Esses elementos constitutivos do mental são necessariamente negligenciados quando tentamos capturá-lo com teorias físicas, pois considerações de racionalidade não são vistas como elementos constitutivos no estudo dos objetos físicos. Vejamos um exemplo:² se p é a proposição de que existem pelo menos 15 pinhões na minha panela de pressão, e q é a proposição de que existem pelo menos 5 pinhões na minha panela, então, como p implica q , e princípios normativos de racionalidade exigem que, se meu amigo Gabriel acredita que p , então ele não pode acreditar que não- q . Mas se houvesse leis psicofísicas que conectassem a crença de que p com um estado neuronal m e a crença de que não- q com um estado neuronal n , então estas leis deveriam permitir a inferência de que, se alguém está no estado neuronal, m então ele não deverá estar no estado neuronal n . Contudo, aqui nós estaremos introduzindo no contexto das leis físicas uma noção de “dever” que lhe parece estranho, pois o que seria este “não dever estar” em um estado neuronal quando tratamos de leis que relacionam eventos neuronais distintos um do outro?

É por isso que Davidson diz que, se subsumíssemos o mental a predicados físicos, isto “significaria mudar de assunto” (1970, p. 219). Não estaríamos falando do mental como nós usualmente o entendemos, isto é, em termos do vocabulário das atitudes proposicionais e tudo o que isso requer.

²Cf. Evnine (1991, p. 19) para um argumento desta espécie.

É com essa argumentação que a tese da impossibilidade de leis psicofísicas é demonstrada ser verdadeira. Davidson também insiste que esta conclusão não é meramente o resultado da listagem de diferenças entre dois domínios – o mental e o físico. Não se está concluindo que é por definição que os dois domínios são necessariamente irreduzíveis um ao outro. Davidson acredita que é verdadeiro *a priori* que predicados mentais e físicos não sejam co-extensivos, e que isso pode ser demonstrado ser devido a uma impossibilidade conceitual, entendida como a negação de algo por razões *a priori*. Para Davidson, a questão a respeito de um enunciado geral ser legalóide é um assunto a ser decidido *a priori* (1970, p. 216).

II. Davidson apresenta seu argumento principal para a teoria do MA no seu artigo “Eventos Mentais”. Como já foi dito, este argumento visa a estabelecer a conclusão de que eventos mentais são idênticos a eventos físicos. Segundo Davidson, o sucesso da teoria depende, em geral, da dissipação de uma “aparente contradição” entre três princípios sobre eventos mentais, todos eles muito plausíveis quando tomados independentemente um do outro, mas, quando postos juntos, aparentemente contraditórios.

O primeiro princípio é o *princípio da interação causal*. Parece trivialmente verdadeiro que ao menos alguns eventos mentais interagem causalmente com eventos físicos. Exemplos podem ser encontrados com facilidade em casos de percepção e ação. Na percepção, a causação vai do físico para o mental. Em relação às ações, a causação vai na direção oposta: do mental ao físico.

O segundo princípio é o *princípio do caráter nomológico da causalidade*, que diz que todos os eventos relacionados como causas e efeitos caem sob leis determinísticas estritas.

O terceiro princípio é o *princípio do anomalismo do mental*. Como já vimos, o anomalismo afirma que não existem leis estritas que permitem a predição e a explicação de eventos mentais.

A inconsistência entre esses princípios, que Davidson acredita ser *aparente*, pode ser apresentada pelo seguinte raciocínio: se eventos mentais interagem causalmente com eventos físicos, e se relações causais implicam leis estritas, então podemos prever e explicar eventos mentais utilizando leis estritas, o que é contrário ao que afirma o princípio do anomalismo do mental. A maneira de dissipar a aparência de contradição está na consideração, segundo Davidson, de que são eventos mentais *particulares* que são idênticos a eventos físicos *particulares*.

Davidson procura defender sua posição explicando o que significa dizer que eventos são mentais ou físicos (1970, p. 210). Para ele, “um evento é mental se e somente se ele tem uma descrição mental, ou se existe uma sentença aberta verdadeira somente sobre este evento. Eventos físicos são estes distinguidos por descrições ou sentenças abertas que contêm essencialmente somente vocabulário físico” (1970, p. 211). Para uma descrição ser uma descrição mental, ela deverá conter uma ocorrência essencial de um predicado mental. A palavra “essencial” aqui tem a função de afastar

casos em que o uso de palavras mentais não descrevem eventos mentais, quando, por exemplo, as suas ocorrências são *extensionais*, isto é, as suas substituições por expressões correferenciais funcionam *salva veritate*. Exemplos desses casos são: “ele está com dor de cabeça” e “ele vê nuvens de chuva”. Descrições mentais são, portanto, descrições que contêm uma ocorrência essencial de um predicado mental, que contém, por sua vez, a ocorrência essencial de um verbo mental que expressa uma atitude proposicional, sendo que estas últimas podem ser enumeradas. Mas, para Davidson, o que torna a ocorrência de um verbo mental uma expressão de uma atitude proposicional é, no fundo, o contexto *intensional* no qual ela está inserida. Descrições físicas, por outro lado, contêm vocabulário físico de uma maneira essencial.

O argumento de Davidson pode então ser apresentado da seguinte maneira:

- (1) M é um evento mental que interage com um evento físico F. (Nós sabemos o que entender por “evento mental M” e “evento físico F”, e o princípio da interação causal pode ser assumido como verdadeiro por parecer razoável.)
- (2) Quando dois eventos interagem causalmente, existe uma lei estrita que os subsume. (Essa premissa se utiliza do princípio do caráter nomológico da causalidade, para o qual Davidson não argumenta explicitamente, mas que muitos acreditam ser um fato sobre a causalidade.)
- (3) Não podem existir leis psicofísicas. (Aceitemos por ora a defesa do anomalismo do mental que Davidson ofereceu.)
- (4) Não podem existir leis psicológicas. (Tal premissa é incluída só para dar forma a esta apresentação do argumento; Davidson defende esta tese derivando-a da premissa anterior.)
- (5) A conclusão: eventos mentais são eventos físicos. [Por (1) e (2) M e P são subsumidos a leis estritas. Por (4) esta lei é física, dada a assumpção implícita de que os domínios do mental e do físico se excluem e em combinação são exaustivos. E se a lei é física, então, em função do que se entende quando se diz que um evento é físico, algo implícito em (1), a conclusão de que M é idêntico a algum evento físico, digamos Q, se segue. (5) é somente a generalização desta conclusão particular].

Dessa forma, a conclusão (5) é uma sentença que apresenta um concepção do mental que é consistente com a verdade de todos os três princípios dos quais se partiu e que se segue deles. Se esse é o caso, Davidson se dará por satisfeito.

III. O que eu gostaria de fazer agora é apresentar uma argumentação que vai contra o fisicalismo de ocorrência do MA. Minha estratégia será atacar uma das premissas do argumento de Davidson, mas eu logo alargarei a discussão de maneira a incluir temas relacionados com a identidade e a natureza dos eventos em geral.

O primeiro princípio de Davidson parece inobjetoável. Parece que a interação causal do mental com o material é um fato, e o princípio parece não ter um estatuto distinto de um princípio de *folk psychology* ou de “psicologia ordinária”, sendo por isso mesmo inobjetoável.

Para com o princípio do anomalismo do mental eu tenho simpatias – principalmente – para com o ponto de que o uso do vocabulário mental exige observância de princípios constitutivos que envolvem considerações de racionalidade. Que a atribuição de crenças, motivos, etc., é regida por princípios normativos de racionalidade, não-expressáveis com vocabulário e em leis da Física, isso me parece acertado. No entanto, tal aspecto pode ser verdadeiro independentemente de se aceitar que entender e explicar o que outros seres humanos dizem e fazem seja um problema de *interpretação*. Mas esse ponto não será examinado aqui.

Resta-me, então, atacar o princípio do caráter nomológico da causalidade, o segundo princípio de Davidson.

Em geral, o MA é criticado por tornar o mental um epifenômeno (a posição seria epifenomenalista). A crítica pode ser apresentada da seguinte maneira. Pergunta-se: Um evento mental tem um efeito causal em virtude de suas propriedades mentais ou em virtude de suas propriedades físicas? Considera-se, então, que não pode ser em função de suas propriedades mentais, pois, sendo assim, haveria leis psicológicas, e a teoria seria inconsistente. Mas, então, se o mental for anômalo de fato, só restará a opção de dizer que as ocorrências mentais são causalmente eficientes em virtude de suas propriedades físicas, e assim a teoria será no fundo epifenomenalista: o mental não passa de um fenômeno secundário e dependente (Honderich, 1982).

Pode-se defender o MA dessa crítica assinalando que Davidson possui uma ontologia nominalista, que não permite, rigorosamente falando, as propriedades. Ao se dizer que o mental é anômalo não são admitidas propriedades mentais, mas nem por isso o são as físicas. Relações causais existem entre eventos físicos não em virtude de propriedades físicas, mas porque isso que Davidson chama de físico forma um sistema no qual leis são possíveis; ou seja, neste sistema é possível correlacionar *predicados* de uma maneira legalóide. Portanto, nem predicados físicos distinguem propriedades (Crane, 1992, p.188-9).

Disso se segue que relações causais entre eventos particulares são efetivamente causais não devido a alguma propriedade dos eventos que estaria sendo capturada por um predicado que apareceria em uma lei causal. Como diz Davidson, relações causais têm lugar entre eventos independentemente de como eles são descritos (1970, p. 215), ou seja, de quais são os predicados atribuídos a eles. Eventos instanciam leis somente sob descrições, mas causalidade é uma relação entre eventos e não entre eventos sob descrições. Contudo, são tais considerações consistentes com o princípio do caráter nomológico da causalidade?

Davidson antecipa-se à dificuldade e afirma que o princípio deve ser entendido com cuidado (1970, p. 215). Tome-se um enunciado particular de causalidade que é verdadeiro, mas que não instancia nenhuma lei. Davidson afirma que isso é possível

porque o princípio exige somente que os eventos referidos no enunciado instanciam uma lei sob *alguma* descrição, não necessariamente sob esta na qual eles se encontram no enunciado particular.

É essa uma posição sustentável a esta altura da discussão? Se leis são inescapavelmente lingüísticas, então o princípio do caráter nomológico da causalidade – ao insistir que eventos em relações causais precisam estar subsumidos a uma lei – apela para o uso de descrições, ou seja, ele *não* pode ser cego a como eventos são descritos, pois leis são lingüísticas e relacionam eventos que são descritos de alguma forma. Vejamos.

Considera a sentença “o F causou o M”, sendo que “o F” é uma descrição de um evento físico e, “o M”, de um evento mental. Mesmo que o evento M sob a descrição “o M” não instancie uma lei, como podemos estar certos que “o M” descreve e distingue o mesmo evento que, digamos, “o P”, que por sua vez instancia uma lei na qual ele é um efeito de todo e qualquer “F”? Essa dificuldade também pode ser posta da seguinte maneira: O que garante que uma sentença mental aberta, que descreve um evento mental, é verdadeira de um evento específico, individual, de um verdadeiro *particular*?

Esse é o problema da individuação de eventos, e a seu respeito Davidson foi levado por Quine a mudar sua posição. À época de “Eventos Mentais” (1970), esta era em termos de “mesmas causas e mesmos efeitos”. Em resposta às críticas de Quine (1985), Davidson (1985) passou a sustentar que um evento é individualizado através de sua localização espaço-temporal. Mas isso não parece ajudar na dificuldade presente: Como exatamente predicados mentais, descrições mentais – e eventos são mentais somente sob descrições – podem distinguir algum evento *particular* como mental? Pode isso ser feito por meio de uma localização espaço-temporal?

É claro que no fundo a ameaça que paira no ar para a posição de Davidson é que, se ele não for bem-sucedido em esclarecer tal dificuldade, ele não poderá insistir que eventos mentais tenham eficácia causal como tais, ou pelo menos como mentais, o que é novamente o problema do epifenomenalismo. Se eventos são mentais somente quando descritos de determinada maneira, e nós sabemos que a causalidade se aplica *extensionalmente* a eventos não importando como são descritos, como podemos estar certos de que certos eventos, os eventos mentais, têm eficácia causal?

As observações acima nos levam a questionar a concepção de Davidson sobre a individuação dos eventos um ponto crucial para quem deseja sustentar que eventos são *particulares concretos* e que, conseqüentemente, sobre o problema da relação mente-corpo nós devemos adotar um fisicalismo de ocorrências. Parece-me que podemos aceitar o princípio da interação causal entre o mental e o material, mas então o princípio do caráter nomológico da causalidade deve ser abandonado se quisermos resistir ao fisicalismo de ocorrências. Ou seja, podemos admitir que o mental é eficaz no mundo material sem nos comprometermos com a concepção de que uma relação causal particular precisa estar subsumida a uma lei causal, seja ela qual for. De fato, este já foi chamado de o quarto dogma do empirismo: o preconceito do caráter nomológico da causalidade

(McDowell, 1985, p. 398).³ Podemos ter, então, relações causais e enunciados particulares verdadeiros sobre relações causais sem a necessidade de uma lei que subsuma a descrição dos eventos no vocabulário desta lei. Quanto à argumentação de Davidson para a sua tese ontológica, isto importaria em um insucesso. Mas talvez isso não seja lamentável, pois, como observa John McDowell, a tese ontológica de Davidson não satisfaz nenhum “impulso metafísico respeitável”, porque procurar evitar o dualismo cartesiano é a esta altura irrelevante. Se não forem os eventos mas as substâncias aquilo que é composto de alguma matéria, então poderemos recusar a idéia de que todos os eventos que existem devem poder ser descritos em termos físicos e nem por isso ficarmos, como consequência de tal fato, enredados com uma matéria não-física, ou pormos em perigo a tese de que pessoas “são compostas de nada mais do que matéria” (McDowell, 1985, p. 397).

Eu gostaria, por fim, de aumentar a plausibilidade deste último ponto oferecendo algumas observações *gramaticais* sobre o que são os eventos, tendo em mente a idéia fundamental de que são as substâncias, e não os eventos, que são *compostas* de alguma matéria.

Davidson parece se comprometer com a concepção de que eventos são compostos de alguma matéria, pois ele julga que, se um braço é erguido, esse evento tem a localização da zona espaço-temporal ocupada pelo braço no seu deslocamento (1967, p.124). Mas faz sentido dizer isso? Faz sentido dizer de um evento que ele tem dimensões espaciais? Vejamos.⁴

Com frequência, utilizamos a noção de objeto material, que significa um objeto que ocupa espaço e que dura um certo tempo. Quando filósofos usam a expressão “objeto material”, eles a aplicam também a partículas de pó e a gotículas d’água. Também acreditamos que objetos materiais ao ocuparem espaço ocupam, inclusive os muito pequenos, um único lugar no espaço por vez. Dois não podem ocupar o mesmo lugar, e um não pode estar em dois lugares diferentes ao mesmo tempo. Quanto ao tempo, objetos materiais podem durar muito pouco, assim como uma bolha na superfície de uma porção de água fervente, mas nem por isso pode um objeto material ser verdadeiramente instantâneo.

Também acreditamos a respeito dos objetos materiais que eles sejam *compostos* de alguma matéria: ar, água, ouro, pedra, etc. Dessas duas considerações podemos concluir que uma sombra, um arco-íris e uma imagem no espelho não devem ser chamados de objetos materiais. Uma sombra não se pode tocar, pela simples razão de que ela não tem matéria. E um arco-íris está no céu, isto é verdade, mas ele não ocupa um espaço no céu. O mesmo se dá com uma imagem em um espelho. Isso nos leva à consideração de que objetos materiais podem fazer certas coisas por durarem um certo

³O terceiro seria este identificado e criticado pelo próprio Davidson: a distinção entre esquema e conteúdo.

⁴A discussão a seguir se deve em grande parte aos tratamentos que deram ao conceito de evento Peter Hacker (1982) e Bede Rundle (1993).

tempo, por ocuparem um certo espaço e serem compostos de alguma matéria. Eles podem exatamente por isso ser movidos ou moverem-se de lugar, eles podem agir uns sobre os outros, ou seja, modificarem-se; mas podem também destruir uns aos outros.

Filósofos como Davidson parecem acreditar que eventos têm a natureza de objetos materiais. Davidson sustenta que eles são *particulares concretos*. Como vimos, ele sustenta que nós fazemos referência a eventos, como fariamos, por exemplo, em “A morte do Luís Eduardo Magalhães tirou o ânimo de ACM”. Ora, se nos referimos a eles, algo precisa existir que responda à referência: uma *entidade*, ou seja, um evento. Como Davidson aprendeu de Quine que não se deve falar de alguma entidade sem serem estipulados os critérios de identidade da mesma, ele acaba sustentando que eventos são particulares concretos que possuem determinada localização espaço-temporal. Isso, no entanto, não parece correto.

Objetos materiais, sim, *ocupam* espaço; eventos, por sua vez, *ocorrem* no espaço em algum lugar, sem, no entanto, *preencherem* ou *ocuparem* o espaço. Dois objetos não podem ocupar um mesmo lugar simultaneamente, mas dois eventos distintos podem acontecer em um mesmo lugar ao mesmo tempo: meu tornozelo incha e fica azul ao mesmo tempo depois da torção. Além disso, eventos não são compostos de nenhuma matéria, motivo pelo qual não têm tamanho, texturas, formas, nem são sólidos ou gasosos ou líquidos. Assim, parece correto dizer que eventos não ocupam espaço, que eles, diferentemente dos objetos materiais, não têm dimensões. Eles *ocorrem* em lugares do espaço, mas não possuem eles mesmos dimensões espaciais. Eventos por isso também não têm cores. Eventos parecem, portanto, não possuir *partes*, embora tenham *fases*.

Em função de tais considerações parece correto insistir que eventos não são substâncias, não são entidades, e também lembrar que não se pode dizer literalmente que eventos existem. Eventos ocorrem, acontecem, têm lugar, como em “A cerimônia teve lugar na Igreja Nossa Senhora das Dores”.⁵ Por isso, objetos materiais não *acontecem*, e eventos não *existem*. Isso não significa que eu acredite que ao falar-se de eventos estamos envolvidos nalguma ilusão ontológica. Devemos tomar cuidado com o uso ordinário de “existência”: existe a falta de vontade política em muitos círculos não só políticos do país, mas ela não é uma entidade. A morte de Luís Eduardo Magalhães não é, ela mesma, uma entidade que existe, embora ela tenha sido um acontecimento, um evento que aconteceu em Brasília no ano de 1998.

Dessa forma, é melhor que pensemos em eventos mentais como mudanças que ocorrem em pessoas, e não como partes de pessoas. Portanto, uma dor de dente está em um certo sentido no dente, mas é importante notar que quem eventualmente sofre de dor de dente não é o dente ou o cérebro, mas a pessoa. Em geral, portanto, não faz sentido atribuir a um evento mental – a um pensamento-relâmpago, por exemplo – uma localização espacial, pois por serem os eventos mentais mudanças que ocorrem a pessoas,

⁵Cf. Rundle (1993, p. 13): “Eventos não são o tipo de coisa da qual se diz naturalmente que existem; ao contrário, eles têm lugar ou acontecem. Mas é claro que existem eventos – coisas acontecem – e também existem fatos – eu acabei de apontar dois”.

e por não ser uma pessoa uma substância que está dentro de seu próprio corpo, o máximo que se pode dizer com sentido é que o evento mental teve lugar em relação a isso onde estava a pessoa. Assim, um ataque cardíaco aconteceu onde o paciente estava. Dizer que foi no coração é uma piada de mau gosto quando de uma pergunta séria sobre um lugar.

E na medida em que eventos não ocupam lugar, eles também não se movem. Um casamento pode estar acontecendo em determinada igreja, mas são os noivos e as demais pessoas que se movem. Um jogo de futebol – mais um processo que um evento – desenvolve-se lentamente no estádio do Zequinha, mas quem se move pouco não é o jogo, e sim os jogadores. Embora possamos dizer que eventos causam outros eventos, o que isso quer dizer é que alguma mudança nalguma substância causa alguma outra mudança de estado na mesma substância ou nalguma outra qualquer. Portanto, um evento psicológico relacionado a mim pode causar uma ação de minha parte: uma imagem mental repentina de uma cerveja gelada pode fazer com que eu vá até a geladeira. Mas foi algo que me ocorreu – e não ao meu cérebro, a uma parte de mim – que me fará ir até a geladeira.

Penso que, se dermos a atenção devida a estas observações sobre o uso de certas expressões cruciais para a argumentação de Davidson, poderemos ver também que, além do materialismo não poder ser considerado como estabelecido – em função dos problemas com a identificação e individuação de eventos –, a sua compreensão da relação causal é deficiente. A sua é uma compreensão muito *restritiva* da relação causal, não sabemos ao certo se ao menos todas as relações físicas qualificariam. Talvez causais mesmo sejam somente as relações físicas descritas em alguma parte muito diminuta das ciências físicas assim conhecidas. Parece haver a possibilidade de que, embora Davidson não o deseje, ao menos da boca para fora, este ponto o comprometa com um reducionismo em relação ao mental, este que torna a Física, ou uma parte dela, a única ciência que pode nos dizer o que definitivamente existe. Isso, no entanto, não me parece defensável, mas é também uma discussão para outra ocasião.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRANE, T. “Mental Causation and Mental Reality”. In: *Proceedings of the Aristotelian Society*. v. XCII, p.185-202, 1992.
- DAVIDSON, D. *Essays on Actions and Events*. Oxford : Oxford U.P., 1980.
- . “The Logical Form of Action Sentences”. In: *Essays on Actions and Events*. Oxford : Oxford U.P., 1980. p.105-48.
- . “Mental Events”. In: *Essays on Actions and Events*. Oxford : Oxford U.P., 1980. p.207-27.
- . “Psychology as Philosophy”. In: *Essays on Actions and Events*. Oxford : Oxford U.P., 1980. p. 229-44.
- . “Reply to Quine on Events”. In: LEPORE & McLAUGHLIN (ed.) *Actions and Events, Perspectives on the Philosophy of Donald Davidson*. Oxford : Blackwell, 1985. p.151-61.

- . “Problems in the Explanation of Action”. In PETIT, SYLAN & NORMAN (ed.). *Metaphysics and Morality: Essays in Honour of J.J.C. Smart*. Oxford : Blackwell, 1985. p.35-49.
- EVNINE, S. *Donald Davidson*. Cambridge : Polity Press, 1991.
- HACKER, P. “Events and Objects in Space and Time”. In: *Mind*, v. XCI, p.1-19, 1982.
- HONDERICH, T. “The Argument for Anomalous Monism”. In: *Analysis*, 42, p. 59-64, 1982.
- McDOWELL, J. “Functionalism and Anomalous Monism”. In: LEPORE & McLAUGHLIN (ed.) *Actions and Events, Perspectives on the Philosophy of Donald Davidson*. Oxford : Blackwell, 1985. p. 387-98.
- QUINE, W. “Events and Reification”. In: LEPORE & McLAUGHLIN (ed.) *Actions and Events, Perspectives on the Philosophy of Donald Davidson*. Oxford : Blackwell, 1985. p.151-61.
- RUNDLE, B. *Fact*. Londres : Ducworth, 1993.

SOBRE POPPER Y LA INTERPRETACIÓN REALISTA DE LAS PROBABILIDADES

*Jorge Alberto Molina**

RESUMEN

En la *Lógica de la Investigación Científica*, y en el *Postscriptum a la Lógica de la Investigación Científica* Popper afirmó que el Cálculo de probabilidades debe ser interpretado en un sentido realista, esto es, como si fuese una descripción de determinadas características del mundo. Al hacer esto, Popper rechazó las interpretaciones que consideran que ese Cálculo expresa el grado de verosimilitud de nuestras hipótesis. En la sección 1 de este artículo nos ocuparemos de la historia de las disputas sobre la naturaleza de la probabilidad. En la sección 2 discutiremos problemas relacionados con la falsificación de las hipótesis probabilísticas. En la secciones 3 y 4 presentaremos y discutiremos los argumentos de Popper contra las interpretaciones lógica y subjetivista de las probabilidades. Por último, en la sección 5 presentaremos una evaluación de las ventajas de la interpretación de las probabilidades en términos de propensiones sobre la interpretación en términos de frecuencias.

Palavras-chave: Filosofía; Filosofía de la Ciência; inducción y probabilidad; Lógica Inductiva.

ON POPPER'S REALIST INTERPRETATION OF PROBABILITIES

In the *Logic of Scientific Discovery* and in his *Postscript to the Logic of Scientific Discovery*, Popper argued that probabilities should be interpreted in a realist fashion, as if they referred to features of the world. In doing so Popper rejected subjectivist views on probabilities which asserted that probabilistic sentences express the degrees of certainty of our hypotheses. In section I, the historical background of the controversies on the nature of probability will be presented. In section II, the problems relating to the falsification of the probabilistic hypotheses are discussed. Sections III and IV are devoted to the subjectivist and logical interpretations on probabilities, and to the arguments that Popper presented against those interpretations. Finally, in section V a discussion about the advantages of the propensity theory over the frequency theory is entertained.

Key words: Philosophy; Philosophy of Science; induction and probability; Inductive Logic.

*Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. E-mail: molina@dhum.unisc.br

En este artículo me apartaré del tipo dominante de cuestiones tratadas por los filósofos de la Matemática. Yo no discutiré el pensamiento sobre la Matemática de un autor clásico, como Kant o Wittgenstein. Casi nadie estudia a Popper como se estudia un clásico de la Filosofía. No hay *scholars* de Popper que traten de hacer inteligible para el mundo de hoy un pensamiento muy profundo concebido en circunstancias culturales distintas de las nuestras. En verdad Popper es casi un contemporáneo nuestro. Y hasta podría dudarse que pase a la posteridad como un clásico. Tampoco discutiré problemas ligados a la justificación de los enunciados de la Matemática. No me ocuparé del problema de las pruebas y de las definiciones de la Matemática. Al elegir este tema intentaré presentar la otra cara de la Filosofía de la Matemática, aquella que no está ligada a la Lógica, sino a las cuestiones suscitadas por la aplicación de la Matemática a la experiencia.

Aquí hablaré de “probabilidades”. El término “probabilidades” envuelve muchos aspectos. “Probabilidad” es un término polisémico. Hay por un lado una teoría matemática de la probabilidad. Ésta es una teoría axiomatizada, como cualquier otra teoría matemática. Tan rigurosa como ellas. Hay por otro lado teorías probabilísticas pertenecientes a la ciencia natural. Y está luego el problema de hacer inteligible el carácter empírico de estas teorías. Éste era el aspecto de las probabilidades que interesaba predominantemente a Popper. Está por último la llamada lógica probabilística. Ésta fue concebida como una especie de lógica inductiva. “Probabilidades” envuelve entonces aspectos matemáticos, epistemológicos y lógicos. Los tratadistas que se han ocupado del tema de las probabilidades muchas veces pasaron de un aspecto al otro, sin distinguir los diferentes planos.² Para aquellos filósofos que consideran que el análisis preciso de las pruebas y definiciones contenidas en la Matemática da la clave para la comprensión de la naturaleza de esta ciencia, este tránsito libre e irrestricto de un plano para el otro puede aparecer escandaloso. Estos filósofos preferirían apoyarse en la Lógica. Es natural. El negocio del filósofo consiste en hacer precisiones y distinciones conceptuales. Pero la ciencia es muchas veces hija de la confusión conceptual, y la Matemática no es una excepción. Leibniz no esperó a un Weierstrass para inventar el cálculo diferencial e integral. Su invención estaba envuelta en oscuridades conceptuales, que solamente dos siglos después fueron clarificadas.

De hecho los problemas de la Filosofía de la Matemática pueden ser divididos en dos grandes grupos: tenemos por un lado las cuestiones ligadas a la naturaleza y justificación de los enunciados matemáticos y por el otro lado tenemos las cuestiones

² Algunos de los tratados clásicos sobre probabilidades son:

Carnap, R. *Logical Foundations of Probability*. Chicago. University of Chicago Press. 1950.
Carnap, R. *The Continuum of Inductive Methods*. Chicago. University of Chicago Press. 1952.
Keynes, J. M. *A Treatise on Probability*. London. Macmillan. 1921.
Mises, R. von. *Probability, Statistics and Truth*. London. George Allen & Unwin. 1939.

ligadas a la aplicación de la Matemática a la experiencia. No es que estos dos grupos de problemas sean absolutamente independientes. Muchas veces la aplicabilidad de la Matemática a la Física ha sido usado como un *factum* para decidir entre diferentes concepciones sobre la naturaleza de la Matemática como ciencia. Recordemos a Kant. Si embargo en general, podemos decir que la Filosofía de la Matemática de estos últimos cien años, cultivada por filósofos profesionales, o por matemáticos interesados en los aspectos estructurales de la Matemática ha dado relevancia al primer grupo de problemas descuidando en su casi totalidad el segundo grupo. Claramente podemos percibir esto al considerar a los representantes de la escuela logicista, Frege, Russell y Quine y a representantes modernos del intuicionismo como Dummett. En relación al representante mayor de la escuela formalista Hilbert, en principio dudaríamos de afirmar lo mismo. Hilbert estuvo toda su vida interesado en cuestiones ligadas a la aplicación de la Matemática a la ciencia empírica. Junto con Courant nos legó una obra monumental *Methoden der mathematischen Physik*. En su artículo *Über das Unendliche* (Sobre lo infinito) Hilbert usa el hecho de la aplicación de la Matemática a la experiencia para ilustrar su concepción sobre la naturaleza desta ciencia. Sin embargo, en su obra *Grundlagen der Mathematik* (Fundamentos de la Matemática) el interés de Hilbert, ya en posesión de una concepción clara del método finitario, se dirige casi exclusivamente a la cuestión de la justificación de la Matemática como ciencia.

El interés de los filósofos y matemáticos interesados en fundamentos de Matemática ha sido dirigido principalmente a la Teoría de los Conjuntos, al Álgebra y al Análisis. Casi todos ellos ignoraron la teoría matemática de la probabilidad exceptuando a Carnap quien estaba fuertemente interesado en los aspectos epistemológicos de la Física. La teoría de la probabilidad fue considerada por mucho tiempo la cenicienta de la Matemática. Ella tuvo su origen en el estudio de los juegos de azar. Laplace dio un impulso grande a esta teoría, que, sin embargo, sólo consiguió respetabilidad cuando Kolmogorov consiguió axiomatizarla en el año 1933.³ En este sentido el significado del trabajo de Kolmogorov para la teoría de las probabilidades puede ser considerado equivalente al significado que tuvo el trabajo de Weierstrass para el Análisis. Posteriormente fue introducido en la Teoría de las probabilidades el moderno formalismo de la teoría de la medida e integración.

Para la historia de la teoría de la probabilidad y la interpretación de las probabilidades son figuras insoslayables Jacob Bernoulli y Laplace. Bernoulli es conocido por el descubrimiento de la ley de los grandes números. Esta ley dice básicamente lo siguiente: la probabilidad p de que un evento exitoso ocurra al repetir infinitamente un experimento aleatorio puede ser medida por medio de la frecuencia relativa de éxitos. La frecuencia relativa de éxitos f_n en una sucesión de n repeticiones de un experimento es la razón entre el número de ocurrencias exitosas k y n , es decir $f_n = k/n$.

³El punto de vista de Kolmogorov sobre probabilidades puede ser encontrado en Kolmogorov, 1950.

El resultado de Bernoulli dice que al hacer tender n al infinito la frecuencia relativa de éxitos se aproxima a p tanto como nosotros queramos. Así por este resultado Bernoulli dió origen a la interpretación de las probabilidades por medio de frecuencias relativas. Ésta es la llamada interpretación frecuencial de las probabilidades. Lo característico de la interpretación frecuencial es que considera que no se pueden asignar probabilidades a eventos aislados, sino a eventos en cuanto que son parte de una sucesión de eventos.

Laplace es el otro nombre que quiero recordar aquí. Laplace escribió una obra monumental sobre las probabilidades cuyo nombre es *Théorie analytique des probabilités*. Esta obra contenía un prefacio de tipo filosófico que pasó a ser un libro propio titulado *Essai philosophique sur les probabilités*. En esta última obra Laplace afirmó:

“The theory of chance consists in reducing all the events of the same kind to a certain number of cases equally possible, that is to say, to such as we may be equally undecided about in regard to their existence, and in determining the number of cases favorable to the event whose probability is sought. The ratio of this number to that of all the cases possible is the measure of this probability, which is thus simply a fraction whose numerator is the number of favorable cases and whose denominator is the number of all the cases possible.” (Laplace, 1951, p. 6-7)⁴

Aquí aparece la célebre definición de probabilidad como el cociente entre el número de casos favorables y el número de casos posibles. La definición se aplica si suponemos que en principio todos los casos son igualmente posibles, esto es, si suponemos un estado inicial de neutralidad epistémica. Es decir antes de la aplicación de la regla que nos da la probabilidad de un evento (dividir el número de casos favorables por el número de casos posibles) suponemos un estado en que todos los casos son igualmente posibles. Laplace también fue uno de los principales defensores del determinismo. Según Laplace si nosotros pudiéramos conocer ahora todos los estados del universo podríamos predecir con exactitud lo que sucederá en el futuro. El hecho de que nosotros consideremos a ciertos fenómenos como aleatorios o fortuitos se debe a una limitación de nuestro conocimiento. Si tuviéramos un conocimiento de las causas de esos fenómenos veríamos que no son aleatorios sino que obedecen a leyes inexorables. En la concepción de Laplace lo aleatorio pertenece al ámbito de lo subjetivo. La realidad en si está causalmente determinada. Por esta concepción Laplace es el padre de la interpretación subjetiva de la probabilidad. Probabilidades es algo que se refiere a

⁴La teoría de lo fortuito consiste en la reducción de todos los eventos de un mismo tipo a un cierto número de casos igualmente posibles, esto es, a casos que son tales que no nos podemos decidir en relación a su existencia, y en determinar luego el número de casos favorables a aquellos eventos cuya probabilidad es buscada. La razón de ese número a todos los casos posibles es la medida de esa probabilidad, que es así simplemente la fracción cuyo numerador es el número de casos favorables y cuyo denominador es el número de todos los casos posibles. (Traducción del Autor)

nuestro conocimiento a nuestra subjetividad, porque en la realidad objetiva no hay lugar para hablar de probabilidades ya que ahí todos los fenómenos están causalmente determinados.

Laplace también es recordado por haber probado la regla de sucesión. Esta regla dice que si hemos observado que en n repeticiones de un experimento la propiedad P es realizada r veces, donde r es un número menor que n , entonces la probabilidad de que en la $n+1$ repetición P sea realizada es $(r+1)/(n+2)$. Si hasta ahora P se realizó siempre, esto es, n veces, entonces la probabilidad de que se realice la $n+1$ vez será $(n+1)/(n+2)$. Si hacemos n muy grande, esto es, usando el lenguaje de los matemáticos, si hacemos tender n a infinito, el cociente $(n+1)/(n+2)$ tenderá a 1. Si suponemos que a los enunciados verdaderos, les corresponde la probabilidad 1, la regla de sucesión de Laplace recibe la interpretación siguiente: si hemos observado que en un número muy grande n de repeticiones de un evento la propiedad P ocurrió siempre, entonces casi con certeza podemos decir que P ocurrirá siempre. Se creyó encontrar en este resultado de Laplace la justificación del raciocinio inductivo.

Así Laplace anticipó las dos características principales de lo que posteriormente fue llamado interpretación subjetiva de las probabilidades: la idea de que hablar de probabilidades es hablar acerca de nuestros conocimientos (eventualmente de nuestras limitaciones para conocer las causas de los eventos) y la idea de que el cálculo de probabilidades puede ofrecer una justificación del razonamiento inductivo.

2

Popper se ocupó de las probabilidades principalmente en dos libros: *La lógica de la investigación científica* (en adelante *L.I.C*) y en el *Post scriptum a la lógica de la investigación científica* (en adelante *Post scriptum*). En esas dos obras Popper intentó:

- a) criticar la concepción inductivista de la ciencia y defender su enfoque falsacionista. La destrucción de los intentos de construir una lógica inductiva basada en la teoría de la probabilidad se presentó como un elemento esencial de su crítica del inductivismo;
- b) defender, en contra de la interpretación subjetiva de las probabilidades, un enfoque realista sobre las probabilidades. Es la estructura misma de la realidad y no una insuficiencia de nuestro conocimiento lo que da lugar para que hablemos de azar y de fenómenos aleatorios.

Popper era consciente de que la teoría de probabilidades suscita problemas epistemológicos que no son fáciles de resolver. Por una lado la Física usa hipótesis probabilísticas. Sin embargo, parece difícil explicar el carácter empírico de las hipótesis probabilísticas. Ilustraremos este punto. Si se nos preguntara sobre la probabilidad de obtener un 5 al tirar un dado responderíamos que esa probabilidad es de $1/6$. Pues hay

en el dado 6 caras, y por consecuencia 6 resultados posibles. Así formulamos la hipótesis **h** “la probabilidad de obtener un 5 con un dado es de $1/6$ ”. Pero surgen dudas en relación a la verdad de **h**. Alguien podría levantar la objeción de que el dado está cargado, esto es, que el dado no es simétrico. Tenemos que refutar esa objeción. Intentamos ahora una nueva justificación de **h**. Tiramos el dado un número **n** de veces lo “suficientemente” grande, anotamos el número **m** de veces que salió 5 y formamos el cociente $fr = m/n$. Ese número **fr** es un número entre 0 y 1, y es llamado frecuencia relativa. Si **fr** es “muy próximo” a $1/6$ decimos que justificamos nuestra hipótesis **h**. Pero cuánto debe valer **n**? Cómo elegir **n** para obtener una estimación correcta de probabilidades? Cómo elegir **n** para que podamos identificar la probabilidad con la frecuencia relativa **fr**? Tiramos tres veces el dado. Obtenemos dos veces 5. Sin embargo nadie identificaría en este caso la probabilidad de obtener 5 con **fr** que en este caso es $2/3$. A menos que supongamos que el dado está cargado. Supongamos ahora que para un número **n** muy grande sea observado que la frecuencia relativa de obtener 5 es $1/9$. Podríamos decir entonces que obtuvimos una falsificación de nuestra hipótesis **h** que afirma que la probabilidad de obtener 5 es $1/6$? No podrá suceder que a partir de un número **m** mayor que **n** la secuencia de tiradas cambie su comportamiento de modo tal que la frecuencia relativa **fr** de 5 sea muy próxima a $1/6$ y en verdad tan próxima a $1/6$ como queramos al aumentar el número **n** de tiradas?

Estas reflexiones muestran que es imposible justificar o falsificar concluyentemente los enunciados que expresan hipótesis probabilísticas. Esto se debe a que en los enunciados de probabilidad está implícita la consideración de sucesiones virtualmente infinitas. Podemos justificar o refutar enunciados que se refieren a sucesiones finitas, pero cuando nos referimos a sucesiones infinitas la situación es diferente. Así han surgido dudas sobre el carácter empírico de los enunciados de probabilidad. Para la concepción epistemológica de Popper que afirma que los enunciados de la ciencia empírica se distinguen de los enunciados metafísicos por el hecho de ser falsificables, esta imposibilidad de falsificar los enunciados probabilísticos parece ser fatal. Parecería necesario buscar entonces otro criterio de demarcación entre la Ciencia y la Metafísica ya que la ciencia natural contiene hipótesis probabilísticas. “Dado que desde un punto de vista lógico no cabe la menor duda sobre el hecho de que los enunciados probabilísticos no pueden ser falsados, el hecho igualmente indudable de que los empleemos empíricamente ha de aparecer como un golpe fatal para mis ideas metodológicas básicas” afirma Popper (Popper, 1962, p. 178). Si los enunciados de probabilidad no son empíricos, entonces cuál es su carácter? Según la epistemología dominante de la época de la redacción de *LIC*, que era la del Círculo de Viena, todo enunciado con sentido que no es empírico pertenece a la Lógica. Surgió así el intento de construir una Lógica probabilística que fuese una extensión de la Lógica clásica. Esa Lógica en lugar de tener una semántica de dos valores como lo verdadero y lo falso, tendría una semántica en la cual a cada enunciado se le asocia un continuo de valores, esto es todos aquellos números reales entre 0 y 1. Es claro que deberíamos aclarar aquí que queremos decir con ser “una tautología de la Lógica probabilística” o con ser una

“verdad lógica de la Lógica probabilística”. Por ser la Lógica probabilística una extensión de la Lógica clásica, las verdades lógicas de la Lógica clásica deberían ser verdades lógicas de la Lógica probabilística. Generalmente los intentos de construir una Lógica probabilística han sido asociados a los intentos de construir una Lógica inductiva. Si no nos gusta decir que los enunciados de probabilidad son tautológicos podríamos decir, con más generalidad, que son analíticos. Y ahí podemos considerar otra forma de interpretar los enunciados que contienen estimaciones de probabilidad. Podríamos pensar que las estimaciones de probabilidad se refieren al estado de nuestro conocimiento. Así afirmaríamos que la teoría de la probabilidad “trata el grado de probabilidad como si fuese una medida de los sentimientos de certidumbre o incertidumbre, de creencia o de duda, que pueden surgir en nosotros ante ciertas aserciones” (Popper, 1962, p. 139). De esta forma al afirmar que la probabilidad de obtener un 5 en una tirada de un dado es $1/6$ estaríamos diciendo que dado el estado actual de nuestro conocimiento, incluido el conocimiento que tenemos del comportamiento de este dado, la probabilidad de obtener un 5 en la próxima tirada de un dado es $1/6$. Podemos expresar con la fórmula $p(h/e) = 1/6$ la afirmación anterior, **h** es la hipótesis que afirma que obtendremos un 5 en la próxima tirada, **e** es el conjunto de enunciados que representan nuestro conocimiento y **p(h/e)** debe ser leído así: probabilidad de obtener un 5 en la próxima tirada del dado considerando el estado actual de nuestro conocimiento. Un enunciado de ese tipo, llamado un enunciado de probabilidad condicional parecería expresar una relación entre nuestro conocimiento **e** y nuestra hipótesis **h**. Tendríamos aquí una relación entre conocimientos. Bajo esta interpretación de los enunciados de probabilidad no se colocaría el problema de la concordancia de **p(h/e)** con un objeto exterior y en consecuencia no surgiría la cuestión de la verificación o falsificación de **p(h/e)**.

Sea cual fuese la interpretación de los enunciados de probabilidad que nosotros aceptemos, el hecho es que hablamos de probabilidades ya sea en relación a eventos o en relación a enunciados. Hablamos de la probabilidad de que un evento ocurra o de la probabilidad de que un enunciado sea verdadero. “Probabilidad” expresa una medida de las chances favorables sea para la ocurrencia de un hecho, sea para la verdad de un enunciado. En el primer caso tendríamos un enfoque que podría ser llamado extensional y en el segundo un enfoque intensional. Todos los teóricos de la probabilidad coinciden en que cualquier sentido científicamente aceptable del término “probabilidad” debería estar en concordancia con el sentido que tiene ese término en la Teoría matemática de las probabilidades.

El problema de una interpretación filosóficamente aceptable del término “probabilidad” fue planteado en estos términos: presentar un análisis de las probabilidades que por un lado pueda ser considerado una interpretación (aproximadamente en el sentido que tiene este término en la teoría de modelos) del formalismo de la teoría matemática de probabilidades (cálculo de probabilidades) y por otro lado que haga posible explicar el uso de probabilidades en la Física y en los juegos de azar.

Popper clasificó las interpretaciones del cálculo de probabilidades en tres tipos: interpretación subjetiva, interpretación lógica e interpretación objetiva.⁵ La interpretación subjetiva considera que hablamos de probabilidades para referirnos al grado en que nuestro conocimiento fundamenta una hipótesis. Según esta interpretación hablamos de probabilidad en relación a enunciados. Es decir aquí se adopta el punto de vista intensional. La probabilidad de un enunciado sería una medida de la verosimilitud de este enunciado. Esa medida varía entre 0 y 1. En el caso de una tautología **t** (o más generalmente de una verdad lógica) $p(t)=1$, en el caso de una falsedad lógica **f**, $p(f)=0$. Para todos los demás tipos de enunciados **h**, $p(h)$ será un valor entre 0 y 1.

Si **a** e **b** son enunciados que forman un conjunto inconsistente entonces $p(a \square b)=p(a)+p(b)$. Se deduce inmediatamente que $p(\square a) = 1 - p(a)$. Pues $p(a \square \square a) = p(a) + p(\square a) = 1$. En la interpretación subjetiva el objeto principal de interés está en el análisis de expresiones del tipo $p(h/e)$ que deben ser leídas de este modo: probabilidad de una hipótesis **h** dado el estado actual de nuestro conocimiento, siendo ese estado expresado por el enunciado **e**. Dentro del cálculo de probabilidades la expresión $p(h/e)$ es denominada probabilidad condicional de la hipótesis **h** dada la evidencia **e**. Ella es definida formalmente así:

$$p(h/e) = \frac{p(h \square e)}{p(e)}$$

A partir de la probabilidad condicional puede definirse la probabilidad absoluta de un enunciado **a** del modo siguiente: $p(a)=p(a/t)$ donde **t** es cualquier tautología.

La interpretación subjetiva del cálculo de probabilidades está ligada por un lado estrechamente a las tentativas de resolver el problema de la inducción, y por el otro al determinismo metafísico. Es admitido que la conclusión de un razonamiento inductivo tiene un grado de verosimilitud que nunca puede alcanzar la certeza propia del razonamiento deductivo. En términos de la interpretación subjetiva el razonamiento inductivo puede ser reconstruido como un proceso de inferencia que da una medida, a la verosimilitud de su conclusión. Esa medida, sería la probabilidad de la conclusión.

La formulación más conocida de la tesis determinista es la siguiente: si pudiéramos conocer el estado actual del universo en todos sus detalles podríamos predecir con exactitud lo que irá suceder en cualquier instante futuro. Una tesis de ese tipo no da lugar para la existencia de lo fortuito o de lo aleatorio en la naturaleza. Hablamos de probabilidades debido a la limitación de nuestro intelecto, a nuestra ignorancia. Si nuestra mente fuera capaz de tener una inspección de todos los estados del universo, no

⁵En Popper 1962, parágrafo 48 aparece una caracterización de las diferentes interpretaciones de la probabilidad.

hablaríamos de probabilidades, pues aquello que nos parece azaroso sería reconocido por nosotros como consecuencia necesaria de estados pasados ya conocidos por nosotros.

También, relacionado con los intentos de justificar el razonamiento inductivo, surgió el segundo tipo de interpretación del cálculo de probabilidades reconocido por Popper: la interpretación lógica. Sus primeras formulaciones pueden ser encontradas en la obra de Keynes, *A Treatise on Probability* y en el *Tractatus*, de Wittgenstein. Según esta interpretación la probabilidad sería una medida del grado de proximidad lógica entre dos enunciados. Los enunciados pueden ser colocados, unos en relación con otros, según varias relaciones, tales como la deducibilidad lógica, la contradicción y la independencia mutua. “Probabilidad” designaría, según esta interpretación, un tipo de relación lógica entre dos enunciados, no un predicado de enunciados. “En si misma, una proposición no es ni probable (*wahrscheinlich*) ni improbable (*unwahrscheinlich*). Un acontecimiento ocurre o no ocurre, no hay término medio” (*Tractatus*, 5.153) Los casos extremos de la relación lógica que la probabilidad intenta caracterizar son la deducibilidad lógica y la contradicción. “Si *p* se sigue de *q*, la proposición “*q*” dá a la proposición “*p*” la probabilidad 1. La certeza de la inferencia lógica es un caso límite de la probabilidad” (*Tractatus*, 5.1.5.2). Si *p* y *q* son contradictorias entonces “*q*” dá a “*p*” la probabilidad 0. Posteriormente la interpretación lógica adoptó la forma siguiente: encontrar una extensión de la lógica de primer orden, la Lógica probabilística que permita incorporar esquemas de inferencia inductiva. La tarea de construir una Lógica probabilística se identificó con la tarea de construir una Lógica inductiva.

El tercer tipo de interpretación del Cálculo de probabilidades reconocido por Popper es el tipo de las interpretaciones objetivas. Ellas consideran que el Cálculo de probabilidades intenta caracterizar acontecimientos reales y no relaciones lógicas entre proposiciones (interpretación lógica), o relaciones entre conocimientos (interpretación subjetiva). Según la interpretación objetiva los enunciados de probabilidad se refieren a la frecuencia con que ocurren determinados acontecimientos (Von Mises, 1939 y también Popper, 1962) o a disposiciones realísticamente entendidas (propensiones) tan reales como las fuerzas y campos de fuerza de la Física (Popper, 1985). En la interpretación frecuencial hablamos de probabilidad para referirnos a la frecuencia con que un evento que pertenece a una sucesión real o virtual de eventos realiza una determinada propiedad **P**. No podemos asignar probabilidades a hechos singulares aislados, sino a hechos que pertenecen a sucesiones de hechos. Las sucesiones que considera la interpretación frecuencial no son sucesiones arbitrarias. Son el resultado de una idealización matemática. Ellas según Von Mises, satisfacen dos axiomas: el axioma de convergencia y el axioma de aleatoridad. Von Mises llama colectivos a esas sucesiones. Hablando formalmente, un colectivo es una sucesión cada uno de cuyos miembros realiza una de entre **m** propiedades **P**₁, **P**₂, ..., **P**_m y que satisface los axiomas de convergencia y de aleatoridad. Explicaremos el axioma de convergencia mediante un simple ejemplo: consideremos un colectivo tal que cada uno de sus miembros realiza

una de entre dos propiedades. Podemos representar este colectivo mediante una sucesión del tipo

(□) 0,1,0,1,1,0,0,1.....

Analicemos las frecuencias relativas con que se realiza la propiedad 1 en la sucesión de arriba. Podemos formar la sucesión de las frecuencias relativas con que se realiza la propiedad 1 correspondiente a la sucesión presentada arriba.

Esta sucesión es:

(□) 0,1/2,1/3,1/2,3/5,1/2,3/7,1/2.....

El axioma de convergencia dice que esta sucesión de frecuencias converge a un límite l . Ese límite, en la interpretación frecuencial es la probabilidad con que se realiza la propiedad 1. En general, para cada colectivo que realiza m propiedades y para cada i menor que m tenemos que la sucesión de frecuencias relativas con que se realiza la propiedad i -ésima converge a un límite. Ese límite es la probabilidad con que se realiza la propiedad i en el colectivo.

El axioma de aleatoriedad afirma que dado un colectivo cualquiera, los límites de las frecuencias relativas con que se realizan todas las propiedades son los mismos en cualquier subsucesión infinita determinada a partir del colectivo original mediante una selección basada en un método efectivamente calculable (método recursivo).

Volvamos para ilustrar este axioma al ejemplo de arriba, esto es consideremos nuevamente la sucesión (□). Consideremos la subsucesión determinada considerando los elementos de orden par del colectivo. Esta es

(□) 1,1 0,1,.....

(□) es una subsucesión de (□) obtenida mediante un procedimiento recursivo, procedimiento que consiste en seleccionar los términos de la forma $\square_{2n}$. La sucesión de frecuencias relativas con que se realiza 1 en (□) es

(□) 1,1,2/3,3/4,.....

El axioma de aleatoriedad afirma que esta sucesión también va a converger a l . También afirma con toda generalidad que el límite de las frecuencias relativas con que se realiza la propiedad 1 en cualquier subsucesión (□) determinada recursivamente a partir de (□) también es l .

La dificultad principal de cualquier interpretación objetiva consiste en explicar el carácter empírico de los enunciados de probabilidad. Von Mises era consciente de que los colectivos son sólo una idealización de los procesos aleatorios que ocurren efectivamente en la Naturaleza. La interpretación frecuencial de las probabilidades permite derivar la ley de los grandes números de Bernoulli. Esta ley muchas veces es

entendida como una prueba de la adecuación de la teoría frecuencial de las probabilidades a la experiencia. La ley de los grandes números afirma lo siguiente: consideremos n ensayos independientes (n repeticiones de un experimento). Sea S_n el número de resultados favorables obtenidos, y sea p la probabilidad de obtener un resultado favorable. Sea f_n el cociente S_n / n . La ley de los grandes números afirma que para valores muy grandes de n , la probabilidad de que f_n casi coincida con p se hace muy próxima a 1. En símbolos:

Para todo $\epsilon > 0$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P[|f_n - p| < \epsilon] = 1$$

o equivalentemente

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P[|f_n - p| \geq \epsilon] = 0$$

La ley dice más o menos que si existe una probabilidad objetiva p con que ocurre un evento que es uno de los resultados posibles de una serie de repeticiones de un experimento, esa probabilidad puede ser estimada de una forma muy exacta por medio de la frecuencia relativa con que ocurre ese evento en un número n muy grande de repeticiones de aquel experimento. Así la ley de los grandes números de Bernoulli parece demostrar la adecuación empírica de las estimaciones frecuenciales.

Popper rechazó el argumento de que pudiese ser demostrado el carácter empírico de los enunciados de probabilidad usando la ley de los grandes números. Para Popper era claro que ese resultado se aplicaba no a sucesiones realmente existentes mas a sucesiones que resultan de una idealización que pretende capturar la naturaleza de los fenómenos aleatorios. Por lo demás la ley de los grandes números se aplica a sucesiones con propiedades específicas, entre ellas la propiedad de la independencia del resultado de la realización de un experimento del resultado obtenido en la realización anterior del mismo experimento.

En verdad en *L.I.C* Popper presentó su propia versión de la teoría frecuencial. Esa versión coincidía más o menos con la versión de Von Mises.⁶ La diferencia entre la versión de Popper y la versión de Von Mises consiste en que Popper no usa el axioma de convergencia y en su lugar emplea una versión modificada del axioma de aleatoriedad. Esa versión modificada permite derivar los mismos resultados que Von Mises obtenía con el axioma de convergencia. De hecho en la versión de la teoría frecuencial ofrecida por Popper también se deriva la ley de los grandes números de Bernoulli.

⁶La reconstrucción de la teoría frecuencial por Popper está en los párrafos 61-64 de *L.I.C*

Popper era consciente de las dificultades que se presentaban para explicar el carácter empírico de los enunciados que contienen hipótesis probabilísticas. Para quien asume la interpretación frecuencial esas dificultades son inevitables, ya que debe explicar cómo justificar o falsificar enunciados que envuelven la consideración de sucesiones infinitas cuyos términos (por el axioma de aleatoriedad) no están dados por una ley. Según Popper los enunciados de probabilidades tienen la forma prenexa $\forall \square$ ⁷. Por un lado, como todos los enunciados de la ciencia, tienen un carácter universal. Las hipótesis probabilísticas sobre el comportamiento de los gases no se refieren a un gas determinado sino a todo gas. Mas por otro lado, ellos afirman, si aceptamos la interpretación frecuencial, que *para cada* número natural *n* por grande que sea, *existe* otro número natural *m* tal que el *m*-ésimo término de un colectivo tiene una propiedad determinada. Así si decimos que la probabilidad de obtener un 5 al tirar un dado es 1/6 estamos afirmando que para cualquier número natural por grande que sea existe un número *m* mayor que él tal que en la *m*-ésima tirada de ese dado vamos a obtener un 5. □

De los enunciados probabilísticos pueden ser deducidas consecuencias empíricamente verificables. Hablando con más precisión, de un enunciado que afirma una determinada probabilidad podemos, como hemos visto, deducir un enunciado existencial. Así al afirmar que la probabilidad de obtener cara con una moneda es de 1/2 afirmamos que en la sucesión de tiradas existirá por lo menos una cara. Es la componente existencial de los enunciados de probabilidad (que Popper identifica con el requisito de aleatoriedad de la sucesiones a las que se refieren dichos enunciados) la responsable de las consecuencias verificables.

4

En esta sección expondré brevemente algunos de los argumentos presentados por Popper contra las interpretaciones subjetiva y lógica de las probabilidades. En verdad seré fiel al espíritu de Popper y no a la letra de sus argumentos, puesto que unas veces expondré una reconstrucción bastante libre de ellos y otras seré más fiel a sus modos de expresión. En principio las interpretaciones lógica y subjetiva no están obligadas a ofrecer una prueba de la adecuación de las hipótesis probabilísticas a la experiencia, dado que según ellas, esas estimaciones de probabilidad hacen referencia a relaciones lógicas entre enunciados o a relaciones entre nuestros conocimientos. Sin embargo, los problemas que presentan estas interpretaciones son otros. Por un lado ellas presentan dificultades para adecuarse al formalismo del Cálculo de probabilidades y por el otro no consiguen explicar el uso de probabilidades a situaciones de la vida cotidiana.

⁷ En *L.I.C.*, parágrafo 66, aparece caracterizada la forma lógica de las hipótesis probabilísticas.

En primer lugar cualquier interpretación intensional, como lo son la subjetiva y la lógica, del cálculo de probabilidades encuentra un problema de expresión. Los axiomas de Kolmogorov, por exigencias de la necesidad de aplicar el cálculo de probabilidades a fenómenos que pueden ser representados por un continuo, exigen que pueda ser definida la probabilidad sobre una unión infinita de conjuntos disjuntos. El axioma de continuidad de Kolmogorov exige que la probabilidad de una unión infinita de sucesos (conjuntos) disjuntos sea la sumatoria (infinita) de las probabilidades de cada suceso. Sin embargo, si adoptamos el punto de vista intensional, donde la probabilidad es asignada no a conjuntos sino a enunciados, ¿cómo expresar una unión infinita de conjuntos disjuntos en un lenguaje de primer orden? Necesitaríamos admitir disyunciones infinitas, esto es, expresiones del tipo $a_1 \vee a_2 \vee \dots \vee a_m \vee \dots$. En verdad este es una dificultad que Popper no señaló pero que es reconocida por teóricos actuales de la probabilidad subjetiva como por ejemplo lo hacen Howson y Urbach en su libro *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*.⁸

Por otro lado, está el problema de interpretar, esto es dar un sentido coherente a la ley de los grandes números. En la interpretación objetiva por medio de frecuencias vimos que se le puede dar el sentido siguiente: Sea $\epsilon > 0$, un número muy próximo de 0. Consideremos la sucesión

$$(\square) \quad \{f_1-p, f_2-p, \dots, f_m-p, \dots\}$$

Decimos que un miembro de esta sucesión, por ejemplo f_j-p , tiene la propiedad $\square$ si $f_j-p > 1/n$. La ley de los grandes números dice, interpretada en términos frecuenciales, que para cualquier fracción del tipo $1/m$ por próxima que esté de 0 existirá un natural n tal que si consideramos la subsucesión obtenida de $(\square)$ considerando todos los f_j-p con $j > n$, la frecuencia relativa de los f_j-p pertenecientes a esa subsucesión que tienen la propiedad $\square$ es mayor que $1-1/m$. Para la interpretación subjetiva que interpreta probabilidades en términos de medida de la verosimilitud de nuestras creencias, la interpretación de la ley de los grandes números sería más o menos así: la creencia de que nuestras estimaciones frecuenciales se aproximan con gran exactitud al valor de nuestra creencia sobre las chances de ocurrencia de un evento es casi verdadera. O sea hablaríamos aquí de creencias sobre nuestras creencias. En *L.I.C* Popper llamó la atención sobre esa dificultad.⁹

Por otro lado están las dificultades relacionadas con los intentos de construir una Lógica probabilística. La Lógica probabilística debería contener dentro de sí a la Lógica inductiva, en realidad debería ser la misma Lógica inductiva. Es claro que deberíamos definir qué significa ser una verdad lógica dentro de la Lógica probabilística. Por otro lado está el problema de dar una semántica adecuada para esta Lógica probabilística. En verdad lo que Popper entiende por Lógica probabilística no sería en rigor una lógica pues las fórmulas de este cálculo no son variables proposicionales

⁸Howson y Urbach, 1989, p. 19-21.

⁹En *L.I.C* parágrafo 62, Popper expone las dificultades para interpretar en términos de la teoría subjetiva la ley de los grandes números de Bernoulli.

unidas por conectivos ni expresiones cuantificadas. Las fórmulas atómicas de la Lógica probabilística serían, según Popper, expresiones del tipo $p(a)=r$ o del tipo $p(a/b)=r$, o del tipo $f(t_1, t_2, \dots, t_n)=r$ donde f representa la suma o el producto y cada término t_i es de la forma $p(a)$ o de la forma $p(a/b)$ o resulta de sumar y multiplicar expresiones del tipo $p(a)$ o $p(a/b)$. En realidad podríamos hablar aquí más que de una Lógica probabilística de una teoría formal de la probabilidad, algo análogo, a la teoría formal de números. En todo caso, según Popper podemos dar una interpretación modal de este cálculo. Es decir podemos, dice Popper relacionar este Cálculo con una determinada Lógica modal, pero no voy a entrar aquí en esos detalles.¹⁰ Por tener que formalizar la inferencia inductiva, esta Lógica probabilística, según Popper debería contener como regla de inferencia correcta la siguiente regla, llamada por Popper regla de absolución.¹¹

$$p(a/b)=r$$

b

$$p(a)=r$$

Esta regla es análoga al *Modus Ponens* en el siguiente sentido: el *Modus Ponens* permite afirmar incondicionalmente, como conclusión, un enunciado que en una de las premisas fue afirmado bajo una condición. Concluimos **b** si hemos afirmado **b** bajo la condición **a**, y a continuación hemos afirmado la condición **a**. En la regla de absolución concluimos afirmando una probabilidad absoluta, a partir de haber afirmado en las premisas una probabilidad condicional y la condición. ¿Cómo leer esta regla en términos de la interpretación subjetiva? Ella diría que si afirmamos que la probabilidad de una hipótesis **a** dada la evidencia **b** que disponemos es **r**, y afirmamos **b**, entonces podemos afirmar que la probabilidad de **a** es **r**.

En la interpretación objetiva $p(a/b)=r$, debe ser entendida así: dadas las condiciones experimentales afirmadas por **b** la probabilidad de un acontecimiento **a** es **r**. En la interpretación subjetiva $p(a/b)=r$ es analítico establece una relación entre nuestros conocimientos: dada la evidencia **b** de que disponemos, esto es, dado el estado actual de nuestro conocimiento expresado por **b**, podemos decir que la probabilidad de que **a** sea verdadera es **r**. El teórico de la probabilidad subjetiva está interesado en la probabilidad de la hipótesis **a** en sí misma. El quiere dar una medida de la verosimilitud de esa hipótesis y esa es la justificación de la regla de absolución. En la regla de absolución, como en el *Modus Ponens*, hay una descarga de un condicional.

En la interpretación subjetiva **b** cambia constantemente, porque nuestro conocimiento aumenta permanentemente, y por lo tanto también cambia **r**. Esto es así,

¹⁰En el Apéndice V* de *L.I.C* Popper expone una interpretación modal de la teoría formal de la probabilidad.

¹¹En el *Post Scriptum* parágrafo *43 aparece una discusión de la regla de absolución.

a menos que supongamos una estabilidad de nuestro conocimiento. En la interpretación objetiva **b** establece las condiciones objetivas y repetibles de un experimento. En verdad la regla de absolución sería una generalización de la siguiente regla inductiva: si en un número muy grande **n** de repeticiones de un experimento el resultado **a** ocurre con una frecuencia **m/n** entonces la mejor estimación de las chances de que **a** ocurra es **m/n**. Pero la regla inductiva es falsa en el caso de que no exista independencia entre la estimación de la probabilidad de obtener **a** en el **r-ésima** repetición y el resultado obtenido en la **r-1 - ésima** realización del mismo experimento. Pero la interpretación subjetiva, como afirma Popper en el *Post Scriptum*, no puede establecer esta exigencia de independencia. Pues el resultado obtenido en la realización anterior es parte de nuestro conocimiento **b** e influye en la estimación del valor **p(a/b)** y por consiguiente (usando la regla de absolución) en la estimación de **p(a)**.

Sobre la base de estas consideraciones Popper presenta el siguiente contraejemplo contra la regla inductiva. Consideremos el siguiente juego: un jugador juega contra un banquero. Es lanzada una moneda al aire y el jugador hace una predicción sobre el resultado de esa tirada. Si el jugador acierta su predicción recibe 1\$ del banquero, si no acierta da 1\$ al banquero. Decimos que el resultado obtenido en una tirada es azul si después de esa tirada el jugador tiene saldo acreedor, y decimos que el resultado obtenido en una tirada es rojo si después de esa tirada el jugador tiene saldo deudor. Sea **b** el enunciado que expresa las condiciones del juego y **a** el enunciado que afirma que obtenemos un resultado azul y $\neg a$ el enunciado que afirma que obtenemos un resultado rojo.

En principio dadas las condiciones del juego afirmaríamos que las chances de tener saldo acreedor y saldo deudor son las mismas (hay con todo una pequeña asimetría dado que consideraríamos saldo 0 como saldo acreedor). Es decir podemos afirmar que

$$p(a/b)=1/2.$$

Sin embargo si tiramos la moneda 1 vez cada segundo observamos que a los 2 meses

$$P(\text{fra-fr} \square a \square 1/6) = 0.9$$

y a los 8 meses

$$P(\text{fra-fr} \square a \square 2/3) \square 0.5$$

Es decir a los 2 meses del juego y a los 8 meses del juego afirmaríamos que las chances de obtener azul y rojo no son simétricas (este ejemplo del juego rojo-azul es obtenido de Feller por Popper, 1950, Capítulo III, sección IV).

De hecho pueden ser ofrecidos muchos argumentos contra la regla de absolución. Pero básicamente el problema de la regla de absolución radica en la interpretación de

la premisa $p(a/b)$. Según la teoría subjetiva b debería expresar todo nuestro conocimiento. Pero en ese caso cómo justificar por medio de esa regla aplicaciones del cálculo de probabilidades a eventos que pueden considerarse un ejemplo de un padrón, eventos que pueden considerarse repeticiones de una situación padrón. Demasiada información hace de la situación expresada por a un caso singular. Ése es el caso si b contiene todo nuestro conocimiento. Ilustraremos estas consideraciones parafraseando un ejemplo obtenido del *Post Scriptum*: una compañía de seguros ofrece a Juan Rodríguez un seguro de vida. Interesa determinar, para que el negocio sea rentable y poder calcular la prima que debe ser paga, cuáles serán las chances que tiene Rodríguez de vivir durante los próximos 5 años. Para ello se considera a Rodríguez un caso de un tipo determinado fundamentalmente por la edad y por su estado de salud. Las otras informaciones no son consideradas relevantes. En términos de la concepción subjetiva de la probabilidad podemos caracterizar la situación precedente así: sea a el enunciado “Rodríguez vivirá los próximos 5 años” queremos determinar r tal que $p(a) = r$. Pero si b expresa todo nuestro conocimiento, consideraríamos muchas más variables que aquellas que la compañía de seguros considera relevantes. El suceso expresado por a sería así absolutamente singular. Mas no es así como operan las compañías de seguros. De hecho las probabilidades no son asignadas a hechos absolutamente singulares.

Popper ofrece en el *Post Scriptum* también otro argumento contra la interpretación subjetiva de las probabilidades. Según Popper esa interpretación haría ininteligible cualquier teoría del aprendizaje.¹² Supongamos que después de n repeticiones de un experimento o de un tipo de acontecimientos observamos que m -veces ocurre el suceso expresado por a . Tenemos así que $p(a/b) = m/n$. Para un n suficientemente grande no hay casi diferencia entre $(m+1)/(n+1)$ y $m/(n+1)$. De esto podríamos inferir que hay una estabilización de nuestro conocimiento y que nuevas experiencias favorables no aumentarían nuestro conocimiento. En verdad, la interpretación de Popper de este resultado no es muy convincente. De hecho, lo que podemos inferir de este resultado es que habiendo sido corroborada una hipótesis científica muchas veces por evidencias, la aparición de una nueva inferencia favorable no aumenta mucho su grado de certeza, lo que parece razonable.

Hay un tercer argumento presentado por Popper contra la interpretación subjetiva de las probabilidades en el *Pot Scriptum*¹³ que es el siguiente: existe una lógica probabilística, que en rigor es una teoría formal de la probabilidad, esto es un formalismo *ad hoc* cuya interpretación standard es la teoría de probabilidad usual. Un formalismo de ese tipo fue desarrollado por Popper en *L.I.C.*¹⁴ Dentro de ese sistema formal puede ser demostrado el siguiente teorema:

¹²En el *Post Scriptum* Parágrafo * 44 se discute sobre las dificultades que surgen al interpretar el aprendizaje por inducción en términos de la teoría subjetiva de las probabilidades.

¹³Este argumento es expuesto por Popper en el *Post Scriptum* parágrafo *48

¹⁴Popper expone una teoría formal (formalismo) de la probabilidad en *L.I.C.*, Apéndice *IV

si a es $x \sqcap y$, b es $y \sqcap z$, $p(y/x) \sqcap 1$, y $p(x/b)=p(x).p(b)$ entonces $p(a/b)=p(x/b)=p(x) \sqcap p(a)$

Este resultado puede ser interpretado del modo siguiente: si un enunciado a resulta de la conjunción de un enunciado x , y de un enunciado y que se sigue de b , entonces b favorece a a si b es independiente en sentido probabilístico de x . O en otras palabras, la condición de que una evidencia b (que puede ser pensada como el conjunto de premisas de un razonamiento inductivo) favorezca a una hipótesis a (que puede análogamente, ser pensada como la conclusión del razonamiento inductivo cuyas premisas son b) es que b implique parte del contenido de a (esa parte es y) y sea neutral em relación al resto de a ($p(x/b) = p(x).p(b)$, condición de independencia probabilística). De este resultado se sigue que la lógica probabilística no puede representar el razonamiento inductivo pues la conclusión del razonamiento inductivo afirma más cosas de lo que hay en sus premisas. Pero aquí el valor de certeza de x , la parte de la conclusión que no se sigue de b no aumenta por causa de la evidencia b pues $p(x/b) = p(x)$. El aumento de la probabilidad de a (esto es el hecho de que $p(a/b) \sqcap p(a)$) se debe al hecho de que a contiene una parte que está lógicamente implicado por b , y no se debe a ningún efecto de b sobre la parte de a (que es x) que no se sigue de b . Es así que el teorema que estamos analizando afirma que no tenemos inferencia probabilística cuya conclusión amplíe el contenido de las premisas.

5

Popper mantuvo siempre la concepción de que los enunciados conteniendo hipótesis probabilísticas tienen una referencia objetiva. En *L.I.C* aceptó con ciertos reparos la interpretación frecuencial de Von Mises. Popper concedía que las hipótesis probabilísticas se refieren a sucesiones de eventos y que hablan de la frecuencia relativa con que una determinada propiedad P es realizada dentro de una sucesión $\square$. Pero reprochaba a Von Mises no haber resuelto lo que él llamaba “el problema fundamental de la teoría del azar”, esto es, explicar cómo podemos aplicar nuestras estimaciones de probabilidad a la experiencia. Esto es explicar “cómo puede contrastarse ni corroborarse un enunciado de ignorancia interpretado como enunciado frecuencial” esto es, “¿cómo es posible explicar el hecho de que a partir de la incalculabilidad – esto es, de la ignorancia – podamos sacar conclusiones que cabe interpretar como enunciados acerca de frecuencias empíricas, y que encontramos luego brillantemente corroborados por la práctica?” (Popper, 1962, p. 141). En términos simples, el problema consistía en hacer inteligible cómo una teoría hecha para dar cuenta de sucesiones ideales podía aplicarse a sucesiones aleatorias reales. La idealización que daba origen a las sucesiones de Von Mises provenía según Popper de los dos axiomas: el axioma de convergencia y el axioma de aleatoriedad. Popper pensó que era posible rehacer la teoría de Von Mises de manera de disminuir el hiato entre las sucesiones físicas reales y las sucesiones

ideales de Von Mises, y que eso podía ser hecho eliminando el axioma de convergencia y construyendo la teoría matemática de la probabilidad solamente sobre la base del axioma de aleatoriedad. Matemáticamente la teoría de Popper era adecuada en el sentido de que podía ser derivada dentro de ella la ley de los grandes números.¹⁵ Con todo faltaba un requisito de unicidad, la teoría podía dar origen a dos o más estimaciones de probabilidades para la misma propiedad **P** de la misma secuencia $\square$. Para evitar este problema Popper postuló un axioma de unicidad.

En la interpretación frecuencial la probabilidad no es una medida asociada a un evento aislado, sino una medida asociada a una sucesión de eventos. Sin embargo, podemos definir la probabilidad de que un evento aislado **k** realice una propiedad **P** de la siguiente forma: consideramos una sucesión $\square$ (puede ser una sucesión virtual) que contenga el evento **k** y definimos la probabilidad de que **k** realice **P** como el límite de las frecuencias relativas con que la propiedad **P** es realizada dentro de $\square$, esto es como la frecuencia de realización de **P** dentro de $\square$. En *L.I.C.*, Popper consideró la posibilidad de que un evento **k** pudiera pertenecer a dos sucesiones diferentes, sean $\square$ y $\square$.¹⁶ Podríamos tener dos probabilidades para el mismo evento **k**, según lo consideremos parte de las sucesiones (reales o virtuales) $\square$ y $\square$. En ese momento Popper no pensó que eso fuera problemático: a Juan Rodríguez como miembro de una determinada clase profesional le correspondería una probabilidad **p** de vivir dentro de 5 años, y como miembro de la clase de individuos entre 40 y 45 años le correspondería otra probabilidad **p*** diferente de vivir dentro de 5 años.

Sin embargo, en el *Post Scriptum* es la consideración de la posibilidad de que un mismo evento según la interpretación frecuencial pueda recibir dos probabilidades es lo que constituye el argumento decisivo para abandonar la interpretación frecuencial por la interpretación en términos de propensiones.¹⁷ En el *Post Scriptum*, Popper pensó que las probabilidades son estimaciones de disposiciones, llamadas por él propensiones, tan reales como las entidades a las que se refieren los términos teóricos de la Física. “Probabilidad” es una palabra que aplicamos para caracterizar la propensión de que una determinada situación experimental repetible tenga un determinado comportamiento. En la interpretación frecuencial son asignadas probabilidades a sucesiones de eventos y no a eventos singulares. En la interpretación en términos de propensiones aceptamos dar probabilidades a eventos singulares.

El tránsito de la interpretación frecuencial a la interpretación en términos de propensiones se acompañó en Popper de la sustitución del formalismo del cálculo de frecuencias por el formalismo de la teoría de la medida. Muchas veces el epistemólogo, a la búsqueda de análisis conceptuales que expliquen el cambio de teorías, olvida los

¹⁵Ver *L.I.C.* párrafos 61-63.

¹⁶El análisis de los enunciados probabilitarios singulares aparece en *L.I.C.*, párrafo 71.

¹⁷En el *Post scriptum* párrafo *53, aparece expuesto el argumento que usa Popper para sustituir la interpretación frecuencial de las probabilidades por la interpretación en términos de propensiones.

condicionamientos producidos por la aceptación de un determinado formalismo. El formalismo del cálculo frecuencial es apto para caracterizar probabilidades discretas donde lo que interesa es determinar la probabilidad de que una variable aleatoria X tome un valor determinado w , en cuanto que el formalismo de la teoría de la medida es apto para caracterizar el comportamiento de variables aleatorias continuas o geométricas, en donde lo que interesa es cuantificar las chances de que una variable aleatoria X tome valores que estén dentro de un determinado intervalo.

Según Van Fraassen¹⁸ puede haber discrepancia entre la estimación de la probabilidad de un evento medida en forma frecuencial y la estimaciones de probabilidad del mismo evento medida en forma geométrica. Van Fraassen considera el caso de una flecha que es arrojada sin parar aleatoriamente sobre un tablero del tipo “tiro al blanco”. Cada uno de los puntos del tablero alcanzados por la flecha puede ser considerado un elemento de una sucesión infinita. Sea $\square$ esa sucesión. Medida en términos frecuenciales la probabilidad del suceso “el punto tocado por la flecha está en $\square$ ” es 1. Pero en términos geométricos la probabilidad de ese suceso debe ser proporcional a la medida Lebesgue (la medida Lebesgue es una extensión de las medidas de longitud, área y volumen para intervalos de la recta, del plano y del espacio euclideo de tres dimensiones a una clase más amplia de conjuntos llamados borelianos, generados a partir de esos intervalos) del conjunto $\square$ y la medida de ese conjunto es 0 por ser un conjunto numerable (la medida Lebesgue de un conjunto numerable es 0). Este es un ejemplo que mostraría que tenemos que optar entre el formalismo del cálculo frecuencial y el formalismo de la teoría de la medida. Es claro que el hecho de las aplicaciones de la probabilidad a la Física nos obliga a adoptar el formalismo de la Teoría de la Medida. En principio este último formalismo se adaptaría mejor a una interpretación de las probabilidades en termino de propensiones que a una interpretación frecuencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYER, C. *História da matemática*. Traducción portuguesa de Elza Gomide. São Paulo : Edgard Blücher, 1974.
- CARNAP, R. *Logical Foundations of Probability*. Chicago : University of Chicago Press, 1950.
- _____. *The Continuum of Inductive Methods*. Chicago : University of Chicago Press, 1952.
- FELLER, W. *Introduction to Probability Theory and its Applications*. v. 1. New York : John Wiley, 1950.
- HOWSON, C. y URBACH, P. *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*. La Salle, Illinois: Open Court, 1989.
- KEYNES, J. M. *A Treatise on Probability*. London : Macmillan, 1921.
- KOLMOGOROV, A. N. *Foundations of the Theory of Probability*. Traducción inglesa del original alemán de 1933, por N. Morrison. New York : Chelsea Publishing Company, 1950.

¹⁸Ver Van Fraassen, 1980 , p. 184-185.

- LAPLACE, P. S. *Philosophical Essay on Probabilities*. Traducción inglesa del original francés de 1820. New York : Dover Publications, 1951.
- MISES, R.von. *Probability, Statistics and Truth*. London : George Allen &Unwin, 1939.
- PARZEN, E. *Teoria moderna de probabilidades y sus aplicaciones*. Traducción castellana del original inglés. México : Limusa, 1971.
- POPPER, K. *La lógica de la investigación científica*. Madrid : Tecnos, 1962.
- _____. *Realismo y el objetivo de la ciencia, post scriptum a la lógica de la investigación científica*. Madrid : Tecnos, 1985.
- VAN FRAASSEN, B. *The Scientific Image*. Oxford : Clarendon Press, 1980.

LOCALIZANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA INSTRUÇÃO ESCOLAR DO RIO GRANDE DO SUL

*Maria Lúcia Castagna Wortmann**

RESUMO

Neste texto, apresento situações referentes à história do Ensino em Ciências no Rio Grande do Sul no século XIX e na primeira metade do século em curso, levantadas em investigações sobre a instrução pública e confessional do RS realizadas por Schneider, (1993), Giolo (1994) e Kreutz (1991, 1994), em textos comemorativos organizados por escolas antigas e tradicionais¹ de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em depoimentos prestados por antigos professores e professoras desse Estado e na *Revista do Ensino*. Foi no século XIX que surgiram as primeiras instituições escolares organizadas sob um modelo aproximado do que tem sido considerado como a “escola moderna”, as primeiras referências a regulamentos sobre programas de estudos para “matérias científicas” e a professores que atuaram na área (1889), bem como registros de exames escolares. Constatou-se que as matérias científicas não foram facilmente incorporadas à escola e que atuavam como professores de Ciências religiosos, médicos e engenheiros, muitos dos quais ligados (a partir de 1939) à Universidade de Porto Alegre.

Palavras-chave: história; educação; ensino das ciências.

THE ROOTS OF SCIENCE TEACHING IN RIO GRANDE DO SUL

The author presents a review of historical aspects on Science Education in Rio Grande do Sul, Brasil, in the period between the 19th century and the first half of the 20th century. This search was based on reports by Schneider (1993), Giolo (1994), Kreutz (1991, 1994), a large database from traditional schools from Porto Alegre, and interviews with former teachers from these institutions. The first institutions referred as the model of the *Modern School* were created in the 19th century. The first regulations and references regarding to “scientific subjects” in *School Curriculum*, as well as evidences of the application of school examinations are from the end of that century. The conclusion of this study was that scientific

*Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, Rio Grande do Sul, e pesquisadora do CNPq, Brasil. E-mail: wortmann@zaz.com.br

¹O termo tradicional está aqui empregado para referir que estas escolas têm o reconhecimento da comunidade já há bastante tempo.

subjects were not easily incorporated to the *Curriculum*. Moreover, since there was no formal training activity to teaching Sciences until the first half of the 20th century, this activity was performed by professionals from other areas, such as Doctors, Engineers and Priests, most of them related to the *University of Porto Alegre* (after 1939).

Key words: history; education; science; teaching science.

Muitos estudos desenvolvidos sobre o Ensino das Ciências têm-se voltado à investigação de aspectos relativos à formação que os professores que atuam nessa área possuem (se licenciatura plena ou curta, se esta licenciatura foi cursada em Universidades públicas ou particulares), ou às suas experiências docentes (o tempo em que eles estão trabalhando nas escolas), ou, ainda, aos locais onde eles exercem/exerceram o magistério (se em escolas públicas ou particulares), buscando fornecer, assim, uma descrição mais ou menos completa deste grupo de profissionais. Mesmo que tais trabalhos muitas vezes apresentem levantamentos numéricos extensos, que mapeiam ações, competências, habilitações, etc., relativas a estes professores em situações e momentos específicos, eles pouco dizem sobre como as situações apontadas chegaram a ser assim configuradas, pergunta que o exame de textos conduzidos por autores como Thomas Popkewitz (1994, 1997) me levava insistentemente a formular.

Inspirada nos trabalhos desse mesmo autor, interessou-me, então, transitar em estudos históricos, não porque pretendesse encontrar no passado as origens, ou as causas determinantes de situações que hoje temos, mas para tentar entender, um pouco melhor, como se havia materializado, em diferentes épocas, procedimentos e problemas relacionados à temática que me interessava estudar: o Ensino das Ciências no século XIX e no início deste século.

No Estudo que desenvolvi, marquei algumas épocas, relacionei alguns problemas, registrei algumas datas e indiquei nomes de alguns professores e professoras de Ciências. Minha intenção principal não foi, no entanto, a de identificar pioneiros ou precursores desta história, que não estava organizada e, muito menos, a de me ater a uma versão historicista (conforme Popkewitz, 1994) deste ensino. O que busquei levantar foram informações ligadas aos modos e às contingências em que a formação/constituição de tal ensino, e a de seus professores, se processara. Para fazê-lo, precisei recorrer a uma série diferenciada de fontes que incluiu, em um primeiro momento, a busca de registros e documentos em escolas públicas e particulares antigas² de Porto Alegre, Rio Grande do Sul,³ e, posteriormente, de textos e publicações comemorativos ao aniversário dessas escolas. Tais textos forneceram algumas indicações, que foram ampliadas com a consulta

² Como o Colégio Estadual Paula Soares, o Colégio Estadual Júlio de Castilhos, a Escola Estadual Rio Branco, o Colégio Anchieta e o Colégio Farroupilha. Não tivemos acesso ao Instituto Educacional General José Antônio Flores da Cunha.

³ Poucas escolas dispunham dos dados que buscávamos.

a trabalhos investigativos sobre a instrução escolar no Estado, como os desenvolvidos a partir de fontes primárias (os Relatórios Oficiais dos Presidentes da Província e dos Inspetores da Instrução em diferentes períodos históricos) por Regina Portella Schneider (1993), Jaime Giolo (1994) e, relativamente às escolas teuto-brasileiras do Rio Grande do Sul, por Lúcio Kreutz (1991, 1994). Também examinei depoimentos de professores e professoras prestados ao Jornal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e outros publicados no livro *Memórias do Julinho – Colégio Estadual Júlio de Castilhos 1900-1990*, além de artigos publicados na *Revista do Ensino*, editada pela Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul,⁴ e algumas entrevistas. Dessa análise resultou este relato que é introdutório, incompleto e descontinuo, mas que focaliza alguns aspectos pouco abordados sobre as condições em que se introduziu o Ensino das Ciências e em que se processou o trabalho de seus professores em momentos e circunstâncias históricas, mais remotas.

O exame que fiz dos estudos de Schneider (1993) e Giolo (1994)⁵ sobre a Instrução Pública no RS permitiu-me localizar o ensino das Ciências frente ao de outras áreas de conhecimento, frente às preocupações gerais com a instrução no século XIX e à situação política do Estado.⁶ Os referidos autores associam as inúmeras dificuldades que têm sido apontadas para o desenvolvimento da instrução pública no século XIX no Rio Grande do Sul, principalmente as relacionadas à instrução secundária e à formação de professores para nela atuarem, às conturbações políticas ocorridas nesse período, as revoluções⁷ que afetaram a regularidade do desenvolvimento do Estado e a vida de sua população. As situações de instabilidade⁸ não se restringiram aos momentos de alternância do poder entre revolucionários farroupilhas e os partidários do poder central, ou de instauração de governos concomitantes – um imperial e outro republicano – sediados em diferentes localidades do Estado (situações ocorridas ao longo do movimento revolucionário da década de 30 daquele século), mas se estenderam à guerra civil que

⁴Examinei textos sobre o ensino de Ciências publicados nesta Revista, que foi editada nos seguintes períodos: setembro de 1939 até agosto de 1941; agosto de 1952 até junho de 1965; 1968 até 1978; outubro 1989 até fevereiro de 1994.

⁵Cabe ressaltar que estes autores e, principalmente Schneider (1993), transcrevem longos trechos de relatórios e das leis relativas à instrução promulgadas no período que estudou (1770-1889).

⁶Considero o século XIX como o período inicial para este relato, pois nele surgiram, no Estado do Rio Grande do Sul, as primeiras instituições escolares organizadas em um “modelo” aproximado do que tem sido considerado como a “escola moderna”.

⁷Refiro-me aqui à revolução que culminou com a proclamação da República Rio-grandense pelos revolucionários farroupilhas em 6 de novembro em 1836 e por meio da qual o RS se tornava independente do Império do Brasil. Este período durou cerca de dez anos (estendeu-se até fevereiro de 1845), quando foi assinada a Paz de Ponche Verde. Refiro-me, também, à guerra civil que eclodiu em 1893 entre republicanos (pica-paus) e federalistas (maragatos), que durou 31 meses, reavivando as antigas rivalidades decorrentes do conflito anterior, dividindo o Estado em duas facções inconciliáveis.

⁸Para dar uma medida desta situação, Giolo (1994) refere que durante os 67 anos de regime monárquico o RS teve 102 presidentes da província. Ele também aponta a grande rotatividade dos responsáveis pela instrução pública causada pelos desmandos dos líderes dos partidos e “mandões” do interior do Estado.

eclodiu ao final da década de 90 do mesmo século, na qual se processaram ferozes disputas entre as facções rivais de federalistas e republicanos. Ao apresentar exemplos de como a instrução era afetada por estas situações, na década de 30 do século XIX, Schneider (1993) refere que, freqüentemente, os professores eram acusados de serem simpatizantes do governo imperial, o que os obrigava a apresentarem extensas argumentações sobre sua lealdade à causa farroupilha para não serem demitidos de seus empregos. Refere, também, que circulavam boatos sobre as finalidades do estabelecimento de escolas de primeiras letras: elas visariam a reunir a mocidade para fins de recrutamento para a guerra, o que levava muitos pais a nelas não matricularem seus filhos. Giolo (1994) dá destaque à interferência política na instrução pública em períodos posteriores, ao referir, por exemplo, que entre 1879 e 1883 nove diretores se revezaram no cargo de Diretor Geral da Instrução Pública e ao, ainda, registrar que os professores eram freqüentemente transferidos ou removidos,⁹ ao mesmo tempo que muitas nomeações eram moldadas por “conveniências inconfessáveis”.

Schneider (1993) apresenta ainda outros aspectos que teriam contribuído para dificultar o acesso dos sujeitos às escolas, transcrevendo falas proferidas pelos próprios gestores e inspetores da instrução no Estado. Essas se referem a situações como: o modo de distribuição da população na província – “espalhada pelo território, morando os habitantes a grandes distâncias uns dos outros e dos lugares em que se achavam estabelecidas as aulas” (p. 59) – notadamente na primeira metade do século passado; e o fato da inspeção escolar ser deficiente e exercida por indivíduos não-preparados.¹⁰ Giolo (1994) acrescenta a estes aspectos, o pouco empenho investido pela Província e pelo Império na formação dos professores e o minguado ordenado que esses recebiam.¹¹

As considerações feitas por esses autores permitiram-me traçar uma breve caracterização do ensino da província na primeira metade do século XIX: a instrução primária era precária e praticamente toda ela desenvolvida sob a responsabilidade do governo provincial; havia poucas escolas de primeiras letras no Estado, separadas em escolas de meninos e de meninas, estando a maioria delas localizada em Porto Alegre, RS; o salário de seus professores era baixo (não superior a 600 mil-réis anuais para os que trabalhavam na cidade e a 500 mil-réis anuais para os que trabalhavam nas freguesias e nas povoações); os escravos e os pretos, mesmo que libertos, bem como os portadores de doenças contagiosas, não tinham acesso à escola; o ensino secundário se processava em aulas isoladas (apenas em 1846 foi lançada por D. Pedro II, em visita ao Estado,¹²

⁹O autor refere que a remoção de professores era uma prática constante. Segundo ele, em 1886, dos 358 professores que exerciam o magistério primário na Província, apenas 160 ocupavam até esta data as cadeiras para as quais tinham sido nomeados. Os demais tinham sido removidos, tendo um deles sido transferido 11 vezes.

¹⁰O cargo de inspetor escolar era exercido pelo promotor público.

¹¹Segundo Giolo (1994), o salário dos professores sempre esteve sobre crítica por ser demasiadamente baixo. As reclamações eram gerais e atingiam não apenas os professores, mas todo o aparelho da instrução pública.

¹²Isto ocorreu quando era presidente da província o conde de Caxias, sendo esta uma reivindicação dos farroupilhas em cujos ideais figurava, segundo Schneider (1993), o desenvolvimento da instrução do povo.

a pedra fundamental do primeiro Liceu de Porto Alegre, o *Liceu de D. Afonso*, data em que também ocorreu a separação da instrução primária da secundária);¹³ o estudo das matérias era de livre escolha e não obedecia a uma programação básica; faltavam professores para exercer o magistério público e, além disso, suas formações eram consideradas precárias, pois apenas em 1869 começou a funcionar uma escola normal na Província.

Passo agora a deter-me, também a partir do exame que fiz de dados transcritos por Schneider (1993) e Giolo (1994), em informações mais específicas sobre as matérias científicas lecionadas nesta época. A primeira Lei Provincial promulgada para organizar a instrução primária – a “Lei 14 de 22 de dezembro de 1837”, que dividiu o ensino em três classes – não incluía nenhum tipo de estudos das *ciências naturais*¹⁴ na programação escolar. Aliás, a primeira *matéria científica* inserida nas programações dos estudos secundários nessa época foi Astronomia,¹⁵ lecionada três vezes por semana, no 6º ano¹⁶ do *Liceu D. Afonso*. Não encontrei, no entanto, referência à realização de exames para a contratação de professores para ensiná-la,¹⁷ ou de alunos que tenham sido aprovados em exames¹⁸ após a terem cursado, à semelhança do que está registrado e transcrito, nos textos já referidos, relativamente ao ensino de outras matérias. Avançando um pouco mais no tempo encontrei, ainda nas mesmas fontes, o “Regulamento 6 da Instrução Primária e Secundária da Província de São Pedro do Rio Grande do Sul”, promulgado em 1º de junho de 1857.¹⁹ Este incluía nas programações do ensino secundário as matérias *Sciencias Naturaes: Zoologia e Botânica com aplicação à Agronomia*, que deveria ser estudada no 3º ano, e *Sciencias Naturaes: Chimica e Phisica aplicada às Artes*, no 4º ano, ambas com carga-horária de 4 horas de aula semanais. Também não há indicações sobre professores que as tenham lecionado, ou sobre alunos que as tenham cursado.

¹³O funcionamento desta primeira escola de instrução secundária do Estado só ocorreu, no entanto, após o ano de 1851.

¹⁴A instrução era assim distribuída. Na primeira, deveriam ser ensinadas leitura e escrita; as quatro operações aritméticas sobre números inteiros, frações decimais, proporções, princípios de moral cristã e da religião do Estado, gramática da Língua Nacional. Na segunda: noções gerais de geometria teórica e prática. Na terceira, elementos de Geografia, Francês e Desenho. Já nas escolas femininas seriam ensinadas leitura e escrita, as quatro operações aritméticas sobre números inteiros, frações ordinárias, princípios de moral cristã e da religião do Estado, gramática da Língua Nacional, coser, bordar e os demais misteres próprios da educação doméstica.

¹⁵De acordo com o Regulamento de 1846, as outras matérias ensinadas eram, Latim, Geografia, Aritmética, Francês, Desenho, Música, História, Inglês, Geometria, Filosofia, Retórica e Poética. Esses estudos se processavam em seis anos.

¹⁶É interessante ressaltar que este professor era o que menos recebia.

¹⁷Schneider refere a contratação de professores de primeiras letras e de professores de Gramática latina, de Filosofia racional e moral, de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria Retilínea e Língua Francesa.

¹⁸Os exames costumavam ser assistidos pelo Presidente da Província.

¹⁹Este Regulamento reduziu a duração dos estudos secundários para quatro anos.

Parece interessante transcrever, aqui, parte da crítica feita pelo Presidente da Província Ângelo Moniz da Silva Ferraz à instrução secundária do *Liceu D. Afonso*, em relatório enviado à Assembléia Legislativa Provincial em 1858. Ela parece ter se constituído em um dos motivos que conduziram à elaboração de um novo Regulamento para a Instrução Pública no ano seguinte (1859),²⁰ porque sua crítica incluía uma manifestação a respeito das disciplinas científicas oferecidas. Dizia ele:

“a instrução secundária, Srs., deve ser acomodada às necessidades sociais. É mister que por meio dela se prepare a mocidade para seguir a carreira que tiver vocação. O plano de estudos do Liceu D. Afonso não preenche cabalmente este fim... Embora o ensino de alguns ramos de ciências naturais aí se franqueie, outros de igual importância e de íntima conexão lhes faltarão como a geologia, química, e física, meteorologia agrícola, etc., visto que as cadeiras criadas são de física e química aplicadas à agronomia...” (*apud* Schneider, 1993, p.155).

Novamente encontrei explicitados, nesse novo Regulamento (o que referi anteriormente e explicitiei em nota de rodapé), procedimentos relativos aos concursos para provimento do lugar de professor das escolas públicas de instrução primária e dos cargos de professor de *línguas vivas e mortas* e de *Retórica e Poética*, mas nenhuma indicação para as disciplinas científicas. O Regulamento também dispensava de provas de capacitação para atuarem no ensino particular sujeitos como: “os literatos de reconhecida ilustração nas matérias em que forem profissionais”; “os estrangeiros na carreira das letras, por suas obras e trabalhos científicos no ensino das disciplinas em que forem entendidos, ou profissionais, tendo bom comportamento”; “os professores pertencentes às congregações religiosas reconhecidos pelo poder competente que se dedicarem ao ensino” (*apud* Schneider, 1993 p.165). Essa foi, aliás, a única indicação, e ela tem um caráter geral, que obtive sobre quem poderia ser professor, e as matérias científicas estavam a ela subordinadas, na escola secundária nessa época. Já o “Regulamento 48 de 29 de janeiro de 1859” trazia recomendações sobre o uso de compêndios e livros a serem usados nas “matérias científicas”. Estes eram: Salacroux – *Botânica e Zoologia*; Guerin Varri – *Elementos de chimica precedidos de noções de physica*; e Beudant – *Mineralogia e geologia*.²¹ Além disso, esse Regulamento tornava a ampliar o currículo do Liceu para seis anos e introduzia as matérias *Botânica e Zoologia* (8ª cadeira), no 3º ano,²² *Botânica e Zoologia* no 4º ano²³ e *Física e*

²⁰Trata-se do Regulamento 41 de 13 de janeiro de 1859, transcrito no livro de Schneider que estamos referindo.

²¹A autora refere que nessa época os livros eram importados do exterior e traduzidos. Ela também refere a inexistência de uma biblioteca no Liceu.

²²Estas matérias compreendiam o estudo do “Quadro synoptico da divisão das Sciencias Naturaes” e dos “Caracteres distintivos entre os seres organicos e os inorganicos e entre animaes e vegetaes”.

²³Estas matérias compreendiam o estudo dos “órgãos constituintes dos vegetaes”, das “grandes funções vegetaes - cultura e germinação”, da “seiba e enxertos”, da “flôr, fructo e semente – as diversas partes que os constituem, suas modificações essenciaes, que fornecem importantes caracteres para classificação”, das “dycotyledoneas,

Chimica, Mineralogia e Geologia (10ª cadeira) no 6º ano,²⁴ apresentando uma extensa previsão de temáticas a serem estudadas. No entanto, novamente nele não encontrei qualquer referência específica aos professores que poderiam atuar, ou que atuaram, nessas áreas, ou a indicação de que alunos as cursaram nesse período.

É importante referir que já estavam em curso, nessa época, gestões para a criação de uma escola normal na Província. O Presidente Ângelo Moniz da Silva Ferraz considerava, em 1858, que a Escola Normal seria o local adequado à preparação de “um viveiro de bons professores” (*apud* Schneider, 1993), pois, em seu ponto de vista, os concursos para provimento das cadeiras, prática adotada até então, não forneciam

(continuação da nota 23) monocotyledoneas, acotyledoneas, crucíferas, malvaceas, solaneas labiadas, palmeiras, gramíneas e musáceas”, dos “principaes órgãos que entram na composição animal”, das “grandes funcções animaes”, dos “órgãos de movimento e sensibilidade”, dos “sentidos, fenómenos da digestão, respiração e seus phenomenos chimicos”, “os quatro grandes ramos animais e seus caracteres distinctivos”, a classificação e caracteres dos Mammiferos, exemplos de algumas famílias de animais indígenas”, “o homem sua divisão em raças, e quaes os caracteres, que completamente o separão de outros mammiferos”, “classificação e caracteres das aves, reptis e peixes, exemplos tirados das espécies mais vulgares”, “classificação e caracteres dos articulados”, “classificação e caracteres dos insectos: citar os mais importantes”, “classificação e caracteres dos molluscos e radiados - exemplos tirados das espécies úteis ou nocivas ao homem”, “comparaçãõ summaria da organizaçãõ e das funcções animaes e vegetaes e definiçãõ exacta do animal e do vegetal”.

²⁴ Estas matérias estudavam “Definição e fins da chimica”, “christolizaçãõ, cohesão e afinidade- corpos simples e compostos”, “Noções elementares da nomenclatura chimica”, “oxigenio - combustão”, “azoto – ar atmospherico, por em evidencia sua composiçãõ quantitativa e qualitativa”, “hydrogenio – água, sua decomposiçãõ e recomposiçãõ”, “carbono, acido carbonico e sua produçãõ pelos animaes e sua decomposiçãõ pelas plantas”, “compostos do azoto com oxigenio e hydrogenio”, “enxofre e seus principais compostos”, “phosphoro e seus compostos”, “chlolo, acido chloridrico e agua regia” “metaes, suas propriedades e classificações”, “ligas-noções summarias sobre as mais usuas”, “carbonatos, sulphatos, azotatos”, “potassa - sôda, salmarinho, polvo”, “cal e alumina-compostos destes dous oxydos”, “ferro, zinco estanho, seus oxydos e seus sães”, “prata, ouro, platina, palládio e seus compostos”, “noções da chimica organica - fermentações”, “definições e fins da mineralogia”, “quaes são as suas divisões”, “caracteres dos seres inorganicos”, “propriedades phisicas e chimicas dos mineraes, formas e estruturas dos mineraes”, “christolizaçãõ, isomorfismo”, “factos fundamentais da christollographia, tremias, dendrites e geodes, petrificações, olivagem”, “ensaios chimicos para chegar ao conhecimento dos corpos electro negativos e eletro positivos”, “caracteres, jasigo e extração do cobre, ferro e chumbo”, “classificação dos mineraes e instrumentos indispensaveis a um mineralogista”, “aluminides e sinerides, suas principais espécies”, “carbonides jasigo e divisão de suas numerosas espécies, citar as principais características do carvão de pedra”, “carbonatos calcareos, marmores, siderose”, “silicides, caracteres, jasigo e divisão de suas espécies”, “globo em geral, sua forma e isolamento no espaço, sua desnidade e gravitaçãõ”, “provas do calor central e sua distribuiçãõ”, “superficie terrestre e qual é o seu aspecto”, “atmosfera sua densidade, distribuiçãõ do calor solar”, “phenomenos que mioduçãõ a crosta terrestre, terremotos e vulcões”, “influiência dos agentes externos sobre a superficie terrestre – acção chimica e mechanica das aguas, do ar, e dos fluidos imponderaveis”, “divisãõ dos terrenos, terrenos cristalinis, metamorphicos e de sedimentos, rochas simples e compostas, terrenos do alluvião e fossiliferos”, “elevações e abaixamentos de terreno, effeitos diversos a eles atribuidos, formaçãõ de montanhas, origem dos valles e das cavernas, injeçãõ dos terrenos cristallinos atravez e no meio dos terrenos de sedimentos, metamorphismo”, “terreno jurasico, ichtyosaurus, phesiosaurus, pterodactylus, ammonites e belemnites”, “terreno pariesiense, subappenino ou de caverna de ossos, mastodont – megatherio”, “provas e explicaçãõ do dilúvio, futuro do globo”, “história da phisica da terra, aspecto da terra quando em fusão ignea, causa do resfriamento, effeitos sucessivos de continuaçãõ do resfriamento”, “apparecimento do organismo, quaes as principais epocas deste apparecimento”, “formações da terra lavradio ou humus”, “concordância do Gênesis com os factos geológicos, expôr os dous principios necessarios para se fazer esta concordancia”, “phenomenos geologicos actuaes proprios para fazerem comprehender os phenomenos antigos”, “formaçãõ dos sedimentos e concreções, torrentes d’agua e de gelo, origens thermaes e poços artesianos”.

nenhuma garantia de competência dos elementos que ingressavam no magistério. Giolo (1994) refere outros dois presidentes da Província também envolvidos com a defesa da criação da escola normal: Luiz da Silva Flores (1859) e Esperidião Eloy de Barros Pimentel (1864). O primeiro garantia aos deputados da Assembléia Provincial que todos os problemas da instrução e da educação seriam resolvidos com a criação da escola normal, pois só ela poderia “dar hábeis professores e criar vocações legítimas e singulares para o ensino”; e o segundo, que lá poderiam se formar aqueles a quem se iria atribuir a função de “desenvolver a inteligência dos jovens e formar o coração da mocidade” (*apud* Giolo, 1994). Porém, apenas após o “Ato de 5 de abril de 1869”,²⁵ que mandava executar o “Regulamento do Curso de Estudos Normais”, é que a *Escola Normal* passou efetivamente a funcionar, anexa ao *Liceu D. Afonso*.²⁶ Foi nomeado para dirigi-la o padre baiano Joaquim Cacique de Barros, que organizara e dirigira, a partir de 1845, o Colégio Santa Tereza, o qual abrigava meninas pobres ou órfãs visando a “prepará-las para o lar doméstico e formá-las para a vida de família” (*apud* Schneider, 1993, p. 240).²⁷ Ele estudara Ciências Matemáticas e, além de dirigir a Escola Normal, nela lecionava *Pedagogia, Religião e Gramática* e, quando da vacância de professores nas aulas de *História e Geografia*, também os substituiu. Inicialmente lá trabalhavam três professores,²⁸ recrutados entre os melhores da Província. As aulas da manhã eram freqüentadas pelos alunos e as da tarde pelas alunas; o programa de estudos, inicialmente distribuído em dois anos, passou, a partir de 1870, a ser desenvolvido em três anos. Na relação de matérias estudadas também não encontrei indicação de estudos em Ciências Naturais e, surpreendentemente, esses também não estavam presentes no programa de estudos do *Liceu* para o ano de 1870 (apresentado em Schneider, 1993). Ao que parece tais estudos não estavam sendo buscados pelos estudantes secundários nessa época e continuavam a ser pouco valorizados pelos responsáveis pela instrução. A esse respeito Giolo (1994) refere, por exemplo, críticas feitas em um período um pouco posterior pelo presidente da Província, Henrique D’Ávila, ao ensino de estilo clássico em desenvolvimento.²⁹ Dizia ele: “este tipo de ensino não habilita a nenhuma profissão, fazendo perder tempo, todo aquele que não esteja interessado em seguir uma carreira acadêmica” (*apud* Giolo, 1994, p. 65). Ele também questionava a importância do ensino de Latim, Alemão, Francês, Filosofia e Retórica e ressaltava a necessidade de

²⁵Giolo (1994) refere que o ensino normal não era considerado secundário e que, antes da data que está aqui referida, ocorreram algumas gestões para a sua instalação como a Lei 14, de 29 de setembro de 1835, que criou uma Escola Normal e que não se cumpriu. Refere, ainda, a promulgação em 1860 da Lei 446, de 4 de janeiro de 1860, que autorizava a contratação de profissionais habilitados para organizar a referida instituição que deveriam habilitar-se a esta tarefa no Rio de Janeiro.

²⁶Estes estavam localizados em uma casa alugada na esquina da Rua da Ponte com a rua da Ladeira, onde hoje está localizada a Biblioteca Pública do Estado.

²⁷A autora refere que as educandas eram orientadas a conseguir sua própria subsistência com suas manufaturas.

²⁸Segundo Schneider, eram eles Diogo Francisco Cardozo, Ângelo Francisco Theer e Afonso Luis Marques.

²⁹Trata-se de uma fala dirigida à Assembléia Legislativa Provincial em maio de 1880.

“implantação do ensino científico, ao estilo norte-americano” (*apud*, Giolo, p. 65). O mesmo autor refere que, em 1864, cogitava-se da fundação de um instituto agrícola – o *Imperial Instituto Rio-Grandense de Agricultura* – que deveria ser financiado pelos cofres federais, mas que nunca chegou a ser implantado. Em 1883, foi instalada pelo governo imperial em Pelotas/RS a primeira experiência de ensino superior na Província, o *Instituto Agrícola e Veterinário*, que teve duração efêmera: ele foi fechado em 1885 pelo próprio governo imperial. Tal iniciativa parece ter-se direcionado à implantação dos estudos que vinham sendo reclamados pelos “administradores” regionais e à atender a uma demanda bastante aproximada das atividades primárias predominantes no Estado – a agricultura e a pecuária.

No que diz respeito à *Escola Normal*, encontrei referências à inclusão do ensino de *noções físicas e naturais aplicáveis aos usos da vida* no programa proposto para o ano de 1871, quando o curso que lá era oferecido passou a ter a duração de três anos, e, quando, posteriormente, entrou em vigor o Regulamento estabelecido pelo “Ato de 19 de fevereiro de 1872”. Por esse Ato foram incluídos no programa estudos sobre *Princípios elementares de física e química*, no 2º ano, e sobre *Elementos da história natural dos três reinos e geologia*, no 3º ano. Quanto ao *Liceu*, e ainda segundo Schneider (1993), funcionavam, nessa época, aulas de *Latim, Francês, Inglês, Matemática, Geografia, História e Desenho*. As aulas de *Alemão, Filosofia e Retórica* não tinham alunos matriculados e, ao que parece, as aulas das “matérias científicas não estavam instaladas”.³⁰ Aliás, o número de alunos do *Liceu* decrescia ano a ano, ao mesmo tempo em que aumentava a frequência às aulas particulares. O *Liceu* foi fechado em 1871 e construído em seu lugar o *Ateneu Rio-Grandense*, que passou a abrigar também a *Escola Normal* destinada a alunos de ambos os sexos, mas em diferentes turnos. A frequência a esta “nova” Escola não aumentou, e o curso secundário do *Ateneu* foi suspenso em 1873.³¹ Novamente não há nenhuma identificação de professores de “matérias científicas” que tenham atuado nesta Escola. Aliás, a primeira referência a um professor de Ciências Naturais foi encontrada quando a autora (Schneider, 1993) apresenta o “Ato de 4 de fevereiro de 1881”, novamente destinado a regulamentar a instrução pública: era ele o Dr. Demétrio Nunes Ribeiro,³² nomeado professor de *Cosmografia e Ciências Naturais* da *Escola Normal*. No que diz respeito aos programas de estudos em desenvolvimento nesta época, é bastante interessante registrar que, entre as matérias ensinadas no curso preliminar do 1º Grau, em 1883, estavam as denominadas *Lições sobre objetos* (ensino pelo aspecto) e *Lições sobre objetos usuais de que se*

³⁰Há uma indicação em Schneider de que apenas ao final de 1871 as cadeiras da Escola Normal foram postas em concurso e de que, até então, elas estavam providas interinamente (p. 295).

³¹A partir desta data, a instrução secundária ficou a cargo das escolas particulares. Giolo (1994) e Schneider (1993) referem a existência do Ginásio São Pedro, do Instituto Brasileiro, do Colégio Souza Lobo e do Colégio Vert em Porto Alegre e, ainda do Colégio Sul-Americano em Pelotas e do Colégio dos Jesuítas em São Leopoldo.

³²Demétrio Ribeiro foi um dos líderes republicanos do Estado. Tornou-se posteriormente deputado e dissidente após o golpe de Deodoro da Fonseca.

servem as crianças.³³ Essas visavam a fornecer explicações sobre a natureza e o fim de diversos objetos, a partir de narrações e reflexões que este exercício pudesse sugerir ao mestre.³⁴ Transcrevo, a partir de Schneider (1993), uma parte das recomendações para o estudo de alguns destes “objetos”, feitas para a primeira classe do curso preliminar,³⁵ esclarecendo que escolhi para apresentar aquelas que dizem respeito a temas hoje tratados em Ciências:

Lições sobre objetos (ensino pelo aspecto)

... **A casa da escola** – Qual a casa em que, ordinariamente, funciona a escola? Que nome tem esta casa? Quais as pessoas que nela se reúnem?... **Animais domésticos** – Para que serve o cão, o gato, o cavalo, o jumento, o boi, a vaca, etc.? Por que se lhes dá o nome de animais domésticos? Quais as diferenças entre eles e os que vivem nos matos? Quais os que vivem nos matos (os principais)? ... **Pássaros** – Qual a diferença entre pássaros, cães e gatos, cavalos, etc.? Quais as espécies de pássaros conhecidas das crianças? Onde vivem os pássaros? Como fazem seus ninhos? Para que servem os pássaros? Devemos destruir seus ninhos? ... **A caça e a pesca** – O que é um caçador? O que é uma criança? O que é uma linha de pescar, um anzol, etc.? Por que não se deve caçar nem pescar, indiferentemente, em qual quer estação do ano? Como devem ser tratados os animais? Por que se deve ser bons para eles? ...

Lições sobre objetos usuais de que se servem as crianças.

... **A carne** – Quais são os animais cuja carne se come? ... **Bebidas** – Diferentes tipos de bebidas. Quais os usos da água? Que se deve fazer para que a água seja boa para beber? Como se fabrica o vinho, a cerveja, etc.? ... **Alimentos** – o que é que se chama alimento? Questões sobre alimentos de que se faz uso constantemente. De que matéria se fabrica o pão? Que nome se dá ao móvel em que se guarda a farinha, o pão? O lugar onde se guarda o vinho, aquele em que se preparam os alimentos? Quais são os objetos necessários para a mesa do jantar? De que são feitos os copos, as garrafas, as facas, as colheres, etc.? para que ser e cada um destes objetos? Por que se deve tomar alimento? O que se chama gulodice, intemperança? (Programa de ensino público primário, Diretoria da Instrução Pública, *apud* Schneider, 1993, p. 417, grifos meus).

Transcrevo, também, a programação de ensino de Física, matéria incluída no 2º Grau do Curso Elementar, em sua oitava e última classe.³⁶

³³Parece-me que elas eram ensinadas por professores egressos da Escola Normal.

³⁴A respeito de tais direcionamentos é importante notar a relação com o *ensino intuitivo* de Pestalozzi, que representava na época uma importante revolução na forma de conduzir o ensino.

³⁵Nessa época o 1º Grau – Curso Preliminar estava organizado em quatro classes.

³⁶Nessa época o 2º Grau – Curso Elementar estava também organizado em quatro classes.

Física – Ar, sua pressão. Barômetro. Aerostatos. Calor, dilatação, termômetro. A água, o vapor, o gelo. Máquinas a vapor, locomotivas. Eletricidade: raio, relâmpago, pára-raio, pilha-elétrica, ímãs, eletroímãs. Telegrafia elétrica (aparelho de Morse, simples) (Programa de ensino público, Diretoria da Instrução Pública, *apud* Schneider, 1993, p. 426).

E, finalmente, transcrevo o programa de “Noções de ciências físicas e naturais”, matéria incluída no 3º grau do Curso Complementar – 9ª classe,³⁷ para tecer, posteriormente, alguns breves comentários sobre estes programas:

Física – Revisão.

Química – Ar, sua composição. Águas, sua composição. Carbono. Diamante. Plombaxina. Antracito. Carvão de pedra. Turfa. Carvão vegetal. Carvão animal. Gás de iluminação. Fósforo. Enxofre. Fogos fátuos.

História natural – Corpo humano: cabeça, tronco, membro, peito. Pulmões coração. Respiração, Esôfago, Estômago, Intestinos. Sangue.

Higiene – Ar, sua alteração. Pântanos, esgotos. Alimentos, bebidas, águas potáveis. (Programa de ensino público, Diretoria da Instrução Pública, *apud* Schneider, 1993, p. 428. Grifos meus).

Como é possível notar as programações do curso elementar e do complementar incluíam o estudo de muitos produtos (o carvão), fenômenos (o raio, a eletricidade), aparelhos e inventos (o telégrafo, a pilha-elétrica, o pára-raios) e de temáticas (esgotos, águas potáveis) bastante ligadas a problemas atinentes às comunidades na época, característica salientada por Ivor Goodson (1994) como também presente nos currículos das escolas inglesas do século passado. Assim, o direcionamento de tais programações não se distanciava muito do imprimido ao currículo do curso preliminar que incluía as “lições de coisas”, que ensinavam como os sujeitos deveriam lidar com o seu cotidiano.³⁸ Pareceu-me que, nesse sentido, o direcionamento dado às matérias científicas diferenciava-se do atribuído às demais, como as línguas estrangeiras, por exemplo. Não percebi que assumissem o caráter formal e ilustrativo tão criticado por alguns.³⁹ Ao contrário, nesta programação da Escola Normal do final do século, encontrei uma preocupação e um destaque para temáticas associadas ao exercício e ao manejo das ações e das coisas do cotidiano, o que talvez tenha a ver com as compreensões de Ciência fundadas no positivismo, bastante consideradas na Europa e influenciadoras dos nossos currículos.

³⁷ Nessa época o 3º Grau – Curso Complementar estava organizado em duas classes.

³⁸ Pode-se perceber nestas “lições” o caráter regulador das programações escolares, conforme tal compreensão é utilizada por Popkewitz em obra citada.

³⁹ Ver a transcrição feita da opinião de Ângelo Moniz da Silva Ferraz, apresentada anteriormente neste texto.

Outra situação apontada no livro de Schneider (1993) refere o recebimento, pela *Escola Normal*, ao final do mês de janeiro de 1885, de coleções e objetos considerados necessários ao estudo das Ciências Naturais e da Pedagogia a partir de interesses e hábitos também consagrados na Europa.⁴⁰ O seu então diretor, o Dr. Adriano Nunes Ribeiro, empenhava-se na melhoria da *Escola Normal* e, nesta ação, incluía-se a organização de gabinetes para o estudo das matérias a que serviam tais materiais (situação escolar também consagrada nas escolas européias) e que parece ter sido favorecida, no que tange à sua implementação, pela visita que fizeram ao Estado e à escola o conde D'Eu e a princesa Isabel, respectivamente genro e filha do Imperador D. Pedro II.

Transcrevo a seguir, também a partir de Schneider (1993), a lista de materiais recebidos para o desenvolvimento dos estudos de:

Física – instrumentos de medida, de peso, de hidrostática, da lei de Mariotte, de hidrodinâmica, calor, meteorologia, magnetismo, eletricidade estática e dinâmica, acústica e ótica, em um total de 124 aparelhos; **Química** – material de laboratório de química, compreendendo 95 aparelhos, 35 reativos e 149 produtos químicos diversos; **Mineralogia** – uma coleção geral de 85 formas primitivas e secundárias – cristais de madeira – e uma coleção de 200 minerais classificados segundo Linné; **Botânica, Zoologia e Geologia** – 130 plantas dicotiledôneas, com quadro sinótico do reino vegetal, apresentando as famílias naturais das plantas segundo o método de Jussieu e o sistema sexual de Linné, as propriedades das plantas, etc.; 4 mamíferos, 12 pássaros, 5 répteis e peixes, crustáceos e aracnídeos, 509 insetos de todas as ordens, 560 moluscos marinhos, de água doce, terrestres, 5 radiados e 30 ofitos, 100 rochas de todos os terrenos classificados na ordem de sua superposição, 100 fósseis característicos de cada um desses terrenos e 2 quadros figurativos do estado e da estrutura mineral do globo, indispensáveis para os alunos compreenderem a disposição das rochas, a posição dos minerais exploráveis, a associação dos minerais nas veias, a classificação geral das rochas, a disposição dos produtos vulcânismo, etc.; **Mineralogia Agrícola** – uma coleção de 50 amostras de minerais cujos fragmentos concorrem para a formação da terra e adubos de toda a espécie; **Geologia agrícola** – uma coleção de rochas características de todos os terrenos e especialmente daqueles que interessam à agricultura, 60 amostras; **Geologia Agrícola especial** – 40 amostras das terras de toda a natureza, sub-solos e adubos de toda a espécie; e **Pedagogia** – um gabinete completo para o estudo da Pedagogia. (Schneider, 1993, p. 439-440, grifos meus).

⁴⁰ Tecemos algumas considerações a este respeito no texto “Os museus: espaços de aprendizagem escolar?” incluído nos Anais do VI Encontro Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997, p. 134-139.

Ao concluir essa incursão nos importantes registros apresentados pelos autores citados, acrescento que entre as cadeiras oferecidas para estudo na escola Normal em 1889 estava “Ciências Naturais” (5ª cadeira), que incluía o estudo de *Cosmografia, Física, Química, Geologia, Mineralogia, Botânica, Zoologia e Agricultura*. Registro, também, ter encontrado a indicação de um outro professor que atuou nessa área – o professor Paulo Emílio Loureiro de Andrade – que, nessa época, era também o diretor da *Escola Normal*, e que propunha a reorganização desta cadeira pela sua divisão em *Ciências Físicas, Ciências Biológicas e Ciências Sociais*, sendo que esta última incluiria algumas matérias das 3ª, 4ª e 5ª cadeiras,⁴¹ acrescida de *Ciências Econômicas e Higiene*.

Parece-me também importante lembrar a importância que a instrução particular passou a ter, principalmente ao final do século XIX, em nosso Estado. No início desse século, as aulas particulares eram ministradas por professores leigos e realizadas isoladamente, mas próximo ao seu final esta situação se modificou consideravelmente. Lúcio Kreutz (1991, 1994) registra, nos estudos que desenvolveu sobre o magistério e a imigração alemã no Rio Grande do Sul, que um grande número de ordens e congregações religiosas européias chegaram ao Rio Grande do Sul no período compreendido entre 1870 e 1904. Isso foi motivado não só pela presença dos imigrantes alemães, poloneses e italianos que tinham se estabelecido na Província, mas também em função dos problemas ocorridos entre Igreja e Estado em países como a Alemanha, a Itália e a França. Assim, deslocaram-se para cá jesuítas alemães, franciscanos de caridade, palotinos alemães, capuchinhos franceses, as irmãs de São José de Moutiers, maristas franceses, as irmãs de Santa Catarina, lassalistas franceses, salesianos italianos entre outros, com a intenção de participar do desenvolvimento do Projeto Regional de Restauração Católica. Eles abriram casas de formação de seus próprios quadros, dos quais emergiram grande parte dos professores paroquiais, que passaram a atuar notadamente no meio rural e nas vilas.⁴² Aliás, segundo o mesmo autor (Kreutz, 1994), o professor era concebido, especialmente entre os católicos, como o elo de ligação e representação entre o clero e as comunidades rurais, tendo inclusive se formado um consenso entre os teuto-brasileiros católicos que cada núcleo rural precisava de um professor paroquial (p. 23). O autor destaca, ainda, o papel especial que a escola e o professor assumiam, no plano de ação tanto da igreja católica como da protestante, junto aos núcleos de imigrantes teuto-brasileiros, principalmente porque, em outras regiões do RS, era grande a influência das idéias positivistas, professadas pelos dirigentes do Estado que regiam a constituição estadual, que estabelecia uma rígida separação

⁴¹A 3ª cadeira era Pedagogia e a 4ª Geografia Geral e do Brasil, História antiga, média, moderna e contemporânea, História do Brasil e elementos de Ciência econômica e mitologia.

⁴²Kreutz (1991) refere, entre outros aspectos, que os irmãos maristas e lassalistas, congregações que se dedicavam especialmente ao ensino, tinham o currículo do juvenato (colégio de 2º Grau destinado à formação de quadros internos para a congregação) em forma de escola normal.

entre Igreja e Estado.⁴³ Cabe ainda destacar que esses religiosos,⁴⁴ os jesuítas, por exemplo, fundaram escolas como o Colégio Nossa Senhora da Conceição, em São Leopoldo/RS, em 1869, e que, embora esse fosse inicialmente apenas destinado à formação de padres e de professores, passou, posteriormente, a aceitar leigos, por ter-se tornado o único curso secundário completo nos estados do sul em função do fechamento do Ateneu.

Os mesmos padres fundaram em 1890 em Porto Alegre, para atender a alunos do sexo masculino, o chamado *Colégio dos Padres*, inicialmente dividido em duas seções: uma alemã e outra brasileira, que deram origem, respectivamente, em 1897, ao *Colégio São José* e, em 1901, ao *Colégio Anchieta*, escola que até hoje existe em Porto Alegre e que foi equiparada ao *Ginásio Nacional* em 1908. Cabe registrar que ligados a essa ordem religiosa estiveram, como já destaquei em texto anterior,⁴⁵ importantes zoólogos como o padre Pio Buck, que organizou o Museu do *Colégio Anchieta* em 1908, e, posteriormente, o botânico e antropólogo padre Balduino Rambo, que foi também diretor do *Departamento de História Natural da Divisão de Cultura da Secretaria de Educação do RS* e do *Museu Rio-Grandense de História Natural*.⁴⁶

É importante ressaltar que, apesar das restrições existentes ao estabelecimento de Igrejas protestantes no Estado, nem todas as escolas particulares surgidas no século passado eram católicas. Em 1875, a comunidade teuto-brasileira de Porto Alegre ligada à *Sociedade Hilfsverein* tomou a iniciativa de organizar uma escola, que embora não tivesse confissão definida, inseria-se em uma comunidade de formação evangélica. Tendo sido esta primeira escola extinta em 1877, foi organizada uma outra que passou a funcionar em 1885 em dependências alugadas à Comunidade Evangélica por iniciativa da *Sociedade Alemã de Beneficência* e que deu origem ao atual *Colégio Farroupilha*.

Leandro Telles (1974) refere que o currículo desta escola incluía disciplinas como *Ensino Prático, Alemão, Português, Alemão-Português, Francês, Inglês, Quatro Operações, Contabilidade Comercial, Geometria, Álgebra, História Natural, Física, Química, Geografia, História, História Bíblica, Caligrafia, Desenho, Canto e Ginástica*, desenvolvendo-se as aulas pela manhã e à tarde. Como é possível perceber, o número de matérias oferecidas em seu programa de ensino era bastante extenso, dele

⁴³A partir do contato que tivemos com estes estudos surgiu o interesse no desenvolvimento de duas atividades de investigação que estão sendo desenvolvidas junto a este projeto. Trata-se da dissertação de mestrado da professora Maria Cecília Braun, em fase de conclusão, e de texto escrito por Scheila Beatriz Martim da Silva para os Anais do Salão de Iniciação Científica.

⁴⁴Cabe registrar que as irmãs de São José fundaram o Colégio Sévigné para meninas, os lassalistas franceses, o Colégio Champagnat, e os maristas o Colégio Rosário, etc.

⁴⁵Trata-se do texto "Museus: espaços de aprendizagem escolar? Publicado nos Anais do VI Encontro Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997, p. 134-139.

⁴⁶Padre Rambo, além de ter escrito a importantíssima obra *A fisionomia do Rio Grande do Sul*, escreveu uma série de textos destinados a orientar o ensino de Ciências e da História Natural na *Revista do Ensino*, publicação destinada aos professores do Estado do Rio Grande do Sul.

constando, inclusive, algumas não-presentes nos programas destinados à instrução pública. Além disso, ele era bem-direcionado ao objetivo apontado para esta escola por esta comunidade – formar meninos para a carreira comercial ou industrial, visando, além disso, como salienta Telles (1974), ao “desenvolvimento das forças morais da juventude pela educação e ensino e a formação do espírito dos alunos de maneira universal e uniforme de modo que pudessem adquirir conhecimentos especializados para a prática de uma profissão técnica ou acadêmica” (p. 76).

Cabe referir, ainda, que foi também no final do século XIX que ocorreu a criação dos primeiros estabelecimentos de ensino superior em nosso Estado. Assim, em agosto de 1896 começaram a funcionar nas salas do *Ateneu Municipal*, cedidas pelo Governo do Estado, as aulas da *Escola de Engenharia* fundada a partir da iniciativa de cinco engenheiros militares, todos de orientação positivista, que era, como já referi, a orientação oficial do governo do Estado.⁴⁷ A *Faculdade de Farmácia* foi criada em fevereiro do mesmo ano e, em 1898, organizou-se a *Escola Livre de Medicina*, a partir da junção dessa Faculdade à *Escola de Partos* (que funcionava junto à *Santa Casa de Misericórdia*).⁴⁸ Além disso, foi criada nesse mesmo ano a *Faculdade de Odontologia* como um Instituto da Faculdade de Medicina. Já a partir da *Faculdade de Engenharia* surgiram várias seções como a *Escola de Agronomia e Veterinária* em 1889 e, em março de 1900, um curso ginasial – o *Gymnasio do Rio Grande do Sul*, que a partir de 1903 passou a denominar-se *Instituto Gymnasial Júlio de Castilhos*⁴⁹ e cuja finalidade maior era de formar um “viveiro” para seus cursos superiores.⁵⁰ Em fevereiro de 1900, foi fundada a *Faculdade Livre de Direito*, também instalada, inicialmente, no prédio do antigo *Ateneu*. Registro, também, que apenas em 1942 foram efetivamente implantados os primeiros cursos da seção de *Ciências* (História Natural, Física, Química e Matemática) da *Faculdade de Filosofia* da então denominada *Universidade do Rio Grande do Sul*⁵¹ – o que ocorreu um pouco mais tarde na *União Sul-Brasileira de Educação* (atual *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*) –, pois foi apenas a partir desses cursos que começaram a ser formados os primeiros professores com habilitação específica para lecionar as disciplinas a eles correspondentes na escola

⁴⁷Inicialmente foi criado o curso de Agrimensura, depois ampliado para Engenharia Civil.

⁴⁸Seus cursos começaram a funcionar em março de 1899 com 67 alunos matriculados: 18 em Medicina; 41 em Farmácia, 3 em Odontologia e 3 em Obstetria.

⁴⁹Esta escola, o atual Colégio Estadual Júlio de Castilhos, desligou-se da Escola de Engenharia em 1930, passou por inúmeras modificações, foi fechada e finalmente reaberta em 1939 (conforme depoimento de José Nunes Tietboll em obra referida neste texto).

⁵⁰Outras seções criadas posteriormente foram: Ensino e Serviços de Zootecnia (curso médio); Ensino Agrícola Profissional – Instituto Pinheiro Machado (curso primário e para operários rurais); Ensino Técnico Profissional Urbano – Instituto Parobé – (curso médio para mestres e contramestres); Ensino Técnico Profissional Feminino – Instituto de Educação Doméstica (curso médio) e Serviço de Astronomia e Meteorologia – Instituto Coussirat Araújo.

⁵¹Cabe registrar que, a partir de 1936, a Universidade de Porto Alegre passara a ser responsabilidade do Estado do Rio Grande do Sul.

fundamental e secundária.⁵² Em decorrência, cabe ainda referir que, apenas a partir de 1946, a Secretaria de Educação do Estado passou a exigir que os professores tivessem formação em Faculdades de Filosofia para serem admitidos no ensino secundário público. Antes disso, como ficou evidenciado a partir dos depoimentos colhidos, muitos médicos ensinavam *Zoologia*, *Botânica* e *Biologia* e muitos engenheiros e militares ensinavam *Física*, *Química*, *Mineralogia* e *Geologia* nas escolas secundárias, sendo essa uma condição que conferia “prestígio” a esses professores e também a seus alunos. Assim, uma ex-aluna da Escola Normal na década de 30 referiu com muito orgulho que seu professor de Ciências era o Dr. Sarmiento Leite, médico e igualmente professor da *Faculdade de Medicina*; e uma ex-aluna do *Colégio Americano* (antiga escola metodista ainda existente em Porto Alegre) na década de 40 salientou a importância que teve em sua opção profissional (estudar História Natural) ter sido aluna do também médico e professor da Faculdade de Medicina, Dr. Peri Riet Correa. Além delas, muitos ex-alunos e ex-alunas e professores e professoras do *Colégio Júlio de Castilhos* mencionaram em suas reminiscências opiniões semelhantes.

Nas escolas confessionais católicas,⁵³ cabia a padres e irmãos, dedicados a estudos científicos, ocuparem-se desse ensino. Entre os que exerceram a função de professores de Ciências nestas escolas estão o padre Balduino Rambo, um etnógrafo que foi professor de Botânica, e o padre Matias Schmitz, que foi professor de Química, ambos no *Colégio Anchieta*, e os irmãos Teodoro, Augusto e Edésio, que lecionavam no *Colégio das Dores*.⁵⁴

Antes de concluir esta breve incursão feita à história da instrução⁵⁵ no Rio Grande do Sul, que objetivou reunir e marcar alguns momentos e situações ligadas ao ensino das Ciências em épocas sobre as quais poucas informações foram organizadas, ocupo-me em registrar,⁵⁶ a partir de alguns depoimentos que colhi, ou a que ative acesso por terem sido publicados,⁵⁷ o nome de mais alguns professores e professoras que atuaram no Ensino das Ciências na primeira metade do século em curso. Não o fiz para distingui-los ou destacá-los dos/as demais, nem tampouco procedi (e nem era minha intenção fazê-lo) ao resgate da totalidade de seus nomes: o que pretendi foi enfatizar, a partir do que sobre eles foi dito, alguns momentos e situações peculiares a este ensino, certamente diferentes – mas nem por isso melhores, ou piores – do que a que hoje temos. Cito

⁵²Faço algumas considerações a este respeito em minha tese de doutorado denominada “Programações Curriculares em Cursos de Ciências Biológicas: um estudo das tendências epistemológicas dominantes”.

⁵³ Refiro-me aqui a duas situações bem claramente apontadas neste trabalho e em anteriores, sobre o envolvimento dos padres jesuítas, e como ficará evidenciado neste texto de alguns lassalistas, como zoólogos e botânicos.

⁵⁴Essas duas escolas estão localizadas em Porto Alegre/RS.

⁵⁵Utilizo a denominação adotada até meados deste século.

⁵⁶E aqui também não me preocupo em fornecer uma listagem completa.

⁵⁷Refiro-me aqui a depoimentos transcritos no Jornal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e no livro *Memórias do Julinho - Colégio Estadual Júlio de Castilhos 1900 – 1990*. Porto Alegre: Sagra, 1990.

aqueles, ou aquelas, que foram referidos/as nos materiais que examinei,⁵⁸ porque ao fazê-lo acrescento mais alguns elementos à compreensão da situação que pretendi marcar.

Ensinaram Ciências no *Colégio Júlio de Castilhos* na década de 20: Alfredo Viana, professor de Química que incluía em seu ensino aulas práticas no Laboratório pelo menos duas vezes por semana; Gastão Englert, professor de Zoologia, e Celeste Gobatto, de Botânica.⁵⁹ Já nas décadas de 30 e 40 lá lecionaram: Abílio Azambuja, professor de Química, e posteriormente diretor dessa Escola, que também era professor da Escola de Engenharia (lembrado com muita admiração por muitos dos/das depoentes); Eugênio Brito, professor de Física e também professor da escola de Engenharia, onde se dedicava a estudos de Astronomia; e Natal Paiva, médico e professor de Zoologia e Biologia, que um dos depoentes lembra como tendo o hábito de ilustrar as aulas com imitações do canto de pássaros, do coaxar das rãs e do andar dos orangotangos. Foram também lembrados pelos depoentes alguns professores que lecionaram naquela escola ao final da década de 40: Antônio Dias, professor de Botânica, Irajá Damiani Pinto (naturalista formado na primeira turma do curso de História Natural da Universidade do Rio Grande do Sul), professor de Zoologia, Luis Irineu Settineri (médico) de Geologia e Petrografia, e José Nunes Tietböhl (engenheiro), professor de Física, todos eles ligados nessa época, ou posteriormente, ao ensino universitário. Aliás, esse trânsito entre a escola secundária e os estudos superiores parece ter sido uma característica bastante freqüente aos professores que atuavam nas escolas maiores e mais prestigiadas até esta época, talvez porque a gerência dessa “primeira universidade” também estivesse afeta ao Governo do Estado. Já na década de 50 e 60 foram lembrados: Elinor Fortes, Jurema Nasi e Ruth Bulhões, professoras de Biologia/Zoologia, Nancy Moura⁶⁰ e Décio Floriano, ambos professores de Física.

Outros professores e professoras que atuaram no ensino das Ciências foram identificados a partir de textos publicados na *Revista do Ensino*. Entre esses escreveram textos sobre como deveria ser o ensino das Ciências Naturais ou Biológicas na década de 40: Alarich Schultz, botânico, e nessa época professor do *Colégio Universitário de Porto Alegre*; Gaspar Dillermundo Ochoa, professor catedrático da *Escola de Agronomia e Veterinária* da então *Universidade de Porto Alegre*; e o também professor catedrático da mesma Universidade, José Grossman, além do já referido Balduino Rambo.

É interessante registrar que na década de 50 poucos professores do Estado publicaram textos nessa Revista.⁶¹ Eles só começaram a nela escrever com maior freqüência na década de 70, quando o “método científico” passou a ser definido, entre

⁵⁸Depoimentos transcritos no livro *Memórias do Julinho*, textos publicados na *Revista do Ensino* e entrevistas.

⁵⁹Depoimento de Dante de Laitano na obra já referida.

⁶⁰Estas duas professoras também pertenceram ao quadro da Universidade do Rio Grande do Sul.

⁶¹A maior parte dos textos publicados eram escritos por professores do centro do país ou transcrições de artigos de autores estrangeiros.

aqueles que se ocupavam com o ensino das Ciências, como um procedimento didático a ser adotado para promover a “melhoria” desse ensino. Datam dessa época: textos escritos sobre esse tema por Marília Ávila Sohne,⁶² Mauro Corte Real,⁶³ Zilá Maria Paim,⁶⁴ Rita de Almeida e Giselda Dias,⁶⁵ todos/as ligados/as à Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul; textos direcionados ao ensino de ciências na escola primária, por Cícero Marcos Teixeira,⁶⁶ da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e Ester Malamut,⁶⁷ da equipe da Revista; e, finalmente, o primeiro texto sobre poluição ambiental apresentado na Revista, escrito por Iria Muller Poças,⁶⁸ ligada à equipe de articulistas. Limito-me, no entanto, neste texto, a fazer essas breves indicações sobre esse período. Na verdade, pareceu-me oportuno apresentá-las aqui – mesmo que não as tenha desenvolvido, e mesmo que esteja convicta que o ponto mais importante a ser considerado em um estudo como este não é a identificação histórica de “atores” –, porque essas informações ainda não haviam sido reunidas, apesar de muito já se ter escrito sobre o ensino de Ciências nos anos 60 e 70. Além disso, elas fornecem uma incipiente indicação de que os entendimentos que circulavam sobre o ensino das Ciências Naturais na primeira metade de nosso século eram diferentes dos que constituíram as Ciências Físicas e Biológicas a partir da década de 60. Acrescento, ainda, e para concluir, que na acepção em que tenho desenvolvido meus estudos os sujeitos – no caso os professores e professoras que referi –, não podem ser tomados como os produtores dessas diferenças - tal como era entendido em uma concepção norteadas pelo pensamento moderno nas abordagens historicistas desenvolvidas no quadro da filosofia da consciência.⁶⁹ É por isso que se torna necessário explorar, quando se empreendem incursões como essa que fiz à história, não apenas o que está dito em um texto, ou em uma obra, mas o que está posto, como refere Popkewitz (1994), em um amálgama de condições sociais, nas quais as compreensões são construídas e legitimadas.

⁶²Seu texto denomina-se “Algumas considerações sobre o método científico” e está publicado no nº137 da *Revista do Ensino*, no ano de 1971.

⁶³Um de seus textos denomina-se “O que é o método científico” e está publicado no nº 134 da *Revista do Ensino*, no ano de 1971.

⁶⁴Seu texto denomina-se “Outras bases teóricas: o método científico” e está publicado no nº 140 da *Revista do Ensino*, no ano de 1972.

⁶⁵O texto denomina-se “O ensino de ciências em reformulação” e está publicado no nº 136 da *Revista do Ensino*, no ano de 1971.

⁶⁶Seu texto é sobre a “Importância do ensino de ciências para a escola primária” e está apresentado no nº 136 da *Revista do Ensino*, no ano de 1971.

⁶⁷Seu texto intitula-se “Estudando ciências na escola pré-primária” e está publicado no nº 133 da *Revista do Ensino*, no ano de 1971.

⁶⁸ Seu texto intitula-se “Poluição: um desafio ao homem” e está publicado no nº 139 da *Revista do Ensino*, no ano de 1972.

⁶⁹Forma de pensamento que, segundo Popkewitz, tem dominado a construção das Ciências Sociais pelo menos durante os últimos cem anos e que pode ser vista como uma invenção radical do Iluminismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLÉGIO ANCHIETA: CEM ANOS. Porto Alegre : s.ed., 1990.
- COLÉGIO FARROUPILHA: CEM ANOS DE PIONEIRISMO. Porto Alegre : Pallotti, 1986.
- GIOLO, J. *Lança e grafite*. Passo Fundo : UPF, 1994.
- GOODSON, I. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis : Vozes, 1995.
- HISTÓRIA Ilustrada de Porto Alegre. Porto Alegre : Já Editores, 1998.
- KREUTZ, L. *O professor paroquial: magistério e imigração alemã*. Porto Alegre : UFRGS/UCS/UFSC, 1991.
- . *O material didático e o currículo na escola teuto-brasileira*. São Leopoldo : UNISINOS, 1994.
- OCHOA, G. D. “Uma organização de valor educativo: a Liga dos Amigos da natureza”. *Revista do Ensino*, Porto Alegre, Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul, n° 5, p. 94-95, jan. 1940.
- POPKEWITZ, T. História do currículo, regulação social e poder. In: *O sujeito da educação*. Silva, T. T. (Org.) 2. ed. Petrópolis : Vozes, 1994.
- . *Reforma educacional – uma política sociológica*. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1997.
- RAMBO, B. “Finalidade das ciências naturais nos ginásios”. *Revista do Ensino*, Porto Alegre, Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul, n. 3, p. 179-181, nov. 1939.
- . “O ensino da História Natural”. *Revista do Ensino*, Porto Alegre, Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul, n. 11, p. 203-204, jul. 1940.
- SCHNEIDER, R. P. *A instrução pública no Rio Grande do Sul: 1770-1889*. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 1993. 496p.
- SCHULTZ, A. “O ensino de botânica”. *Revista do Ensino*, Porto Alegre, Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul, n. 7, p. 186-190, mar. 1940.
- TELLES, L. *Do deutscher hilfsverein ao colégio Farroupilha: 1858-1974*. Porto Alegre : Associação Beneficente e Educacional de 1858, 1974.
- WORTMANN, M. L. C. “Currículo e ciências: as especificidades pedagógicas no estudo de ciências”. In: COSTA (Org). *O currículo nos limiares do contemporâneo*. Cap. VI. Rio de Janeiro : P & B, 1998. 171p.
- . Programações curriculares em cursos de Ciências Biológicas: um estudo sobre as tendências epistemológicas dominantes. Porto Alegre : Programa de Pós-Graduação em Educação, 1994. Tese de doutorado.
- . Os programas de ensino de Ciências no Rio Grande do Sul. *Educação e Realidade*, v. 17, n. 1, 1992.

BETWEEN SCIENCE AND ZIONISM: EINSTEIN IN BRAZIL

*Thomas F. Glick**

ABSTRACT

Because of the peculiar nature of Einstein's fame and the symbolic charges that he attracted to himself, his visit to Brazil in 1925 had the effect of both splitting the scientific community and the Jewish community. With regard to science, avant-garde mathematicians and engineers in the Brazilian Academy of Sciences were able to mobilize Einstein's prestige to dislodge the Positivists from control, a victory which helped create a favorable environment for modern physicists that would be exploited positively in the next decade. As was the case everywhere in Latin America, engineers played a prominent role in the debate over relativity. In the Jewish community Einstein's visit provoked a split between Zionists and anti-Zionists.

Key words: Brazilian science; Einstein; relativity; Physics; Engineering; Jewish community.

ENTRE A CIÊNCIA E O SIONISMO: EINSTEIN NO BRASIL

A natureza peculiar da fama de Einstein e a carga simbólica que atraiu para si mesmo fizeram com que sua visita ao Brasil, em 1925, tivesse o efeito dividir tanto a comunidade científica como a comunidade judaica. Com relação à ciência, a vanguarda de matemáticos e engenheiros da Academia Brasileira de Ciências foi capaz de mobilizar o prestígio de Einstein para deslocar os Positivistas de seu controle, uma vitória que auxiliou a criar um ambiente favorável para os físicos modernos, o qual seria positivamente explorado na década subsequente. Como ocorreu na América Latina, os engenheiros desempenharam um papel proeminente no debate sobre a relatividade. Na comunidade judaica, a visita de Einstein provocou uma separação entre sionistas e anti-sionistas.

Palavras-chave: ciência brasileira; Einstein; relatividade; Física; Engenharia; comunidade judaica.

* Professor, Department of History, Boston University, Boston, MA 02215, USA. *E-mail:* tglick@bu.edu

1. JEWS AND SCIENTISTS

Albert Einstein was equally the most famous scientist of his day as well as the most famous Jew. Therefore his visit to Brazil in 1925 was a signal event for both communities which marked a *rite de passage* in the maturation of each. In terms of its impact on Jews and scientists alike, Einstein's visit had consequences which were significant but unintended, because Einstein the traveler was a *naïf* who connected with the ambient culture only intermittently and in idiosyncratic ways that are difficult to evaluate. Both scientists and Jews constituted communities new to Brazilian society and eager for sources of legitimation in the eyes of society at large. Einstein provided a powerful symbol of identification and groups of all kinds attempted to associate him with their causes in the course of his travels. In this paper we will consider the impact of Einstein's Brazilian trip on both groups in order to show similar effects in very different social and cultural contexts. For as I have shown elsewhere, the repercussions of Einstein's visits were similar the world over, both in countries where there were Jews, such as the United States and Argentina, and those in which there were few or none, like Spain or Japan.¹ Einstein's trip to Brazil generated an enormous harvest of comment, mainly in the press in the form of very detailed reports on his activities, together with interviews, commentary by columnists, and political cartoons and, for many years thereafter, reminiscences told by those who had interacted with the great scientist during his visit and anecdotes so widely repeated that they passed into national folklore.

2. GENESIS AND CHRONICLE OF THE TRIP²

Einstein, as is well known, began to take advantage of his notoriety in the wake of the 1919 eclipse results which confirmed the general theory of relativity³

¹Thomas F. Glick, "Cultural Issues in the Reception of Relativity," in Thomas F. Glick, ed., *The Comparative Reception of Relativity* (Dordrecht, D. Reidel, 1987), pp. 381-400; and *idem*, *Einstein in Spain: Relativity and the Recovery of Science* (Princeton, Princeton University Press, 1988), chapter two ("The Einstein Phenomenon," pp. 74-99). For the comparative dimension, see the following articles in the same volume: on France, Michel Biezunski, "Einstein's Reception in Paris in 1922 (pp. 169-188); on Italy, Barbara Reeves, "Einstein Politicized: The Early Reception of Relativity in Italy" (pp. 189-229); on Japan, Tsutomu Kaneko, "Einstein's Impact on Japanese Intellectuals" (pp. 351-379). On the United States, see Marshal Missner, "Why Einstein -Became Famous in America," *Social Studies of Science*, 15 (1985), 267-291.

²For details on Einstein's visits to Rio de Janeiro I have followed Roberto Vergara Caffarelli's compilations of newspaper accounts, "Einstein e o Brasil," *Ciência e Cultura*, 31 (1979), 1436-1455; "Os oito dias de Einstein no Rio de Janeiro," *O Estado de S. Paulo. Suplemento Cultural*, May 14, 1978, pp. 3-6; "A visita ao Rio de Janeiro," *ibid.*, March 11, 1979, pp. 8-9; "As duas conferências de Einstein no Rio," *ibid.*, May 20, 1979, pp. 13-15; and "Visita ao Brasil," *Folha de S. Paulo*, March 14, 1979. The details in section 2, below, are based on these articles. A less detailed account of the visit is included in Ronaldo Rogério de Freitas Mourao, *Explicando a Teoria da Relatividade* (Rio de Janeiro, Technoprint, 1987), pp. 87-116. Ildeu de

by accepting invitations to travel abroad in order to escape the tension created by the increasing climate of anti-Semitism in Berlin. This was the immediate genesis of his trips to the United States and Italy in 1921, France in 1922, Japan and Spain in 1922-23, and South America (Brazil, Argentina, Uruguay) in 1925.⁴ The genesis of the South American trip was an invitation to Argentina spurred by Leopoldo Lugones, a member – along with Einstein – of the League of Nations Commission of Intellectual Cooperation.⁵ It is important to note that, although Einstein lectured on relativity in the three Latin American countries, his trip had no scientific purpose, and although he addressed the Jewish communities in each, he was not on any Zionist mission.⁶

Once Einstein had been invited to Argentina, the invitation to Brazil was then engineered by the spiritual leader of the Jewish community, Rabbi Isaías Raffalovich. As Raffalovich later recalled:

“These anxious days I heard from Buenos Aires that following the initiative of the Sociedad Cultural Hebraica, Einstein was invited to deliver a series of lectures in Argentina’s capital and that he’d be there in March 1925. I thought we ought to take advantage of the opportunity and demonstrate to the people of Brazil that Jews are not only peddlers but that among them one may find world famous scientists. I contacted Professor Ignacio Amaral, president of the Polytechnic, and informed of Einstein’s arrival in South America. I pointed out that it would be disparaging of the honor of Brazil should that scientist pass twice off its shores and not visit. Amaral concurred and immediately proposed to convene a special meeting of university representatives to discuss the matter. During the meeting I related Einstein’s visit to Argentina and

(continuação da nota 2) Castro Moreira and Antonio Augusto de Passos Videira, eds., *Einstein e o Brasil* (Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1995) reached me after this article was completed.

³Of course, the key observations were made in Sobral and the expedition itself forms an interesting chapter in the history of science in Brazil; see in this regard John Earman and Clark Glymour, “Relativity and Eclipses: The British Eclipse Expeditions of 1919 and Their Predecessors,” *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11 (1980), 49-85. From the Brazilian perspective, Caffarelli, “Einstein e o Brasil,” p. 1437; and João Mendes Lira, *O eclipse total do sol visto. . . em Sobral. . . e as teorias de Einstein* (Sobral, 1979). Sir Arthur Eddington, who orchestrated the observation effort, observed the eclipse from the Gulf of Guinea; he did not go to Sobral because he had met Henrique Morize during the observation of the eclipse of 1912 and was persuaded of his ability to lead the 1919 expedition. On the eclipse of 1912 there is an excellent article by Caffarelli, “O eclipse solar de 1912, 11 *Ciência e Cultura*, 32 (1980), 561-573.

⁴On Einstein’s visits, in addition to citations in note 1, above, see Michel Biezunski, “Einstein à Paris (Paris, PUV, 1991), and Eduardo Ortiz, “A Convergence of Interests: Einstein’s Visit to Argentina in 1925,” *Ibero-Amerikanisches Archiv*, 21 (1995), 11-70.

⁵Einstein told a Brazilian journalist that Lugones had extended the invitation to him several months before in Geneva. *Gazeta de Notícias*, March 22, 1925, quoted by Caffarelli, “A visita ao Rio de Janeiro,” p. 8.

⁶Ronald W. Clark’s assertion that Einstein went to South America “partly in the hope of coaxing money into Zionist funds from wealthy Jews” is an overstatement; *Einstein: The Life and Times* (New York, World, 1971), p. 331.

emphasized that it would not be appropriate if he did not visit Brazil as well. The delegates agreed unanimously that an effort must be made for Einstein to visit Rio on his way back from Argentina and give a few lectures. Since it was my initiative, I was asked to send Einstein a letter of invitation in the name of the university and Polytechnic. I sent it to Berlin and added that the Jewish community in Rio also participated in the invitation.⁷ A few days later we received a telegram from Einstein who accepted.”⁸

Einstein actually visited Brazil twice during the trip. He first passed through on the ocean liner *Cap Polonio* on March 21, 1925. Still on the boat he gave a rather long interview to a journalist from *A Noite*, mainly on scientific matters.⁹ A scientific welcoming committee led by the astronomer Henrique Morize and which, included Ignácio de Amaral, Frontin, Castro, the mathematician Roberto Marinho and chemist Daniel Henninger.¹⁰ He was taken on a tour of the city which included the Botanical Garden; there he wrote in the visitor’s album: “The visit to the Botanical Garden of Rio de Janeiro in the company of the kind Dr. Pacheco Leão was one of the best experiences that I have had in my foreign travels.” At this point the scientists had been joined by Rabbi Raffalovich and the Jewish community leader Isidoro Kohn.¹¹ At lunch at the Copacabana Palace Hotel, more Jews appeared, including the Zionist secretary Eduardo Horovitz, the president of the Hebrew College Leon Schwartz, and Emanuel Galano, president of the Beni Herzel.¹² Einstein’s table-talk, ranging from scientific topics to ballroom dancing, was recorded at length by Assis Chateaubriand, editor of *O Jornal*.¹³ Like many journalists, Chateaubriand noted that Einstein more resembled an artist than a

⁷The letter, in English and dated January 27, 1925, is preserved in the Albert Einstein Papers at Hebrew University. I have consulted a copy in the Boston University Duplicate Archive. Interestingly, Raffalovich does not mention Amaral in this letter but reports to Einstein that he is extending the invitation on behalf of Aloysio de Castro, director of the Faculty of Medicine, and Paulo de Frontin, director of the Polytechnic and president of the Engineering Club. He goes on to say: “The Jewish Community, of which I have the honour to be the spiritual head, anticipate with pride and pleasure the honour which your presence will reflect upon them.”

⁸Isaías Raffalovich, *Tziunim we-Tamrurim* (Tel Aviv, 1951), pp. 300-301.

⁹*A Noite* (Rio de Janeiro), March 21, 1925. Einstein’s policy was to refuse all requests for interviews; but there were quite a few impromptu interviews with reporters who ignored his policy or were unaware of it.

¹⁰Henninger (1851-1928) was a German-born chemist who had studied with Charles Wurtz in Paris and was professor of industrial chemistry at the Polytechnic.

¹¹Isidoro Elyseo Kohn (1877-1965), businessman, born in Austria; see Egon and Freida Wolff, *Diccionario biográfico II. Judeus no Brasil—Século XIX* (Rio de Janeiro, 1987), p. 212.

¹²Eduardo Horowitz, born in Lithuania was the brother in law of Zionist president Jacobo Schneider and one of the *estruturadores* of the Rio Jewish community according to Samuel Malamud, *De arquivo e da memória: Fatos, personagens e reflexões sobre o sionismo brasileiro e mundial* (Rio de Janeiro, Bloch, 1983), p. 25 n. 3.

¹³*O Jornal*, March 22, 1925. reproduced by Caffarelli, “A visita ao Rio de Janeiro,” p. 9.

scientist. The first visit stimulated popularizations of relativity in the daily press, including articles by Marinho, Teodoro Ramos and Lélío Gama. At lunch, after Aloysio de Castro showed him a copy of *O Jornal* with a photograph of the solar eclipse of 1919, Einstein wrote “The problem conceived by my head the luminous sky of Brazil had to solve” on a piece of paper and passed it to Chateaubriand on the way back to the ship, which sailed at three O’clock, Chateaubriand accompanied him on a tour to the center of the city where the physicist insisted on getting out the automobile, walking up Rua do Ouvidor to Gonçalves Dias, then down Sete de Setembro before regaining his automobile on Rio Branco avenue. “He did not cease praising Gonçalves Dias and Ouvidor, which he said were filled with shadows more peculiar to the tropical climate than those of the large avenues,” Chateaubriand recorded on the second visit, he arrived on May 4 at eight in the evening on the French vessel *Valdivia*. On May 5 he received an honorary degree and then ascended the Pão de Açúcar. On May 6, Kohn accompanied him to meet the president Artur Bernardes and visit with a number of ministers, paid a visit to the mayor of Rio, and then proceeded to the Engineering Club where he gave the first lecture on relativity. on the 7th he visited the National Museum of Natural Sciences in the Quinta de Boa Vista, lingering at the displays of native culture. There followed a luncheon in Einstein’s honor at the home of Aloysio de Castro and, later, his reception in the Brazilian Academy of Sciences. In responding to many words of praise Einstein said that instead of a speech he would survey briefly recent German research on the nature of light, comparing the undulatory and quantum theories. On May 8 he visited the Oswaldo Cruz Institute with Carlos Chagas in the morning and lectured at the Polytechnic in the afternoon and was received by the German colony at the German Club in the evening. On May 9, Morize received him at the National Observatory where Einstein observed the reception of a transmission signal emitted by a pendulum which recorded the standard time, and inspected various astronomical instruments. In the evening he was received by the Jewish colony at the Automobile Club, where he sat at the head table along with Raffalovich, Kohn and Professor David Peres.¹⁴ Words of welcome, rich in symbolic language, were offered by Rabbi Raffalovich. Then Horovitz greeted Einstein in Yiddish, Kohn offered remarks in German, and Peres in Portuguese. Einstein made a general reply in German, stressing the “rootedness of his religious conviction and stressing how much they had contributed to guide him on the path of the studies to which he had dedicated himself.”¹⁵ On Sunday May 10 there was an excursion by car to Tijuca and Mt.

¹⁴David José Peres (b. 1883 in Belém) had studied at the Alliance Israelite in Tangiers and was professor of Spanish at the Colégio Pedro II. In the 1920s he was president of Confederação do Professorado Brasileiro, a Zionist and an activist in Sephardic affairs. See Malamud, *De arquivo e da memória*, p. 37 n.; and Antônio Nunes Malveira, *Achegas para uma biografia do professor David José Pérez* (Rio de Janeiro, Biblioteca do Professor do Colégio Pedro II, 1983).

¹⁵*A Noite*, May 11, 1925: “o arraigamento de suas convicções religiosas.”

Papagaio which Einstein was given some mineral and other specimens. On May 11, Juliano Moreira received the visitor at the national psychiatric hospital, which he toured with Kohn. In the neuropsychiatric service of Henrique Roxo Einstein said he wanted to view a case of paranoia. "Several patients were presented to him and he asked a number of questions." Kohn and Einstein then proceeded to Moreira's house for lunch. In the evening he visited the headquarters of the Brazilian Press Association and then appeared at a dinner offered by members of the German colony at the Hotel Gloria. Einstein sailed for Europe on May 12. Soon after his arrival in Berlin, he wrote to Robert Millikan, "The journey made my nerves so bad that the doctor very urgently advises me not to let myself in for so great an undertaking for several years."¹⁶

Reserving for later my observations on various aspects of his stay in Brazil I will here stipulate that the activities were typical of Einstein's foreign travels which came to resemble a music-hall act (as described by a Spanish journalist): "He arrives at a place ... opens the package of three lectures and once again begins to speak to his presumed clients."¹⁷ In Latin countries where physicists were scarce, Einstein was typically received by physicians and engineers. To gain some respite from the endless round of receptions and visits he would take refuge in the Jewish community, in those places where there was one.

3. EINSTEIN'S VIEW OF THE BRAZILIAN TRIP

When Einstein was asked his impressions of sites just seen he would typically respond with a pithy and quotable conclusion; he had the ability to tell any interlocutor what he wanted to hear and to do so in way that revealed very little about Einstein's inner thoughts or feelings. This was one of a number of mechanisms by which Einstein established personal distance between himself and the public. It is, therefore instructive to compare the Einstein's public declarations of his impressions of Brazil and the glowing responses reported by journalists to his private thoughts, recorded in his travel log. The entries in his diary are almost always telegraphic, but frank and to the point. Because of his telegraphic style, one can presume that Einstein recorded only his most vivid impressions. I will gloss each entry in turn.

"March 22. Yesterday in Rio, Rabbis and some other persons as well as a few engineers and medical people were waiting for me when we docked. Preceded

¹⁶Einstein to Millikan, June 13, 1925, quoted by Clark, *Einstein*, p. 331.

¹⁷Tomas Gomez de Nicolds, "La relatividad de los valores, Alegrémonos de no ser sabios," *El imparcial* (Madrid), March 10, 1923; see Glick, *Einstein in Spain*, p. 253.

by our entry into the harbor 5:30-7:00. overcast with light rain which in no way diminished the majestic impression of the peculiar gigantic cliffs. My escort was warm and pleasant. The Botanical Garden and the flora in general surpass the dreams found in *The Thousand and one Nights*. Everything lives and grows, so to speak, before one's very eyes. The racial mixture one sees on the streets is delightful. Portuguese-Indian-Negroid with all kinds of admixtures. Plant-like, instinctive, muted by the heat. Marvelous experience. An indescribable wealth of impressions in just a few short hours."¹⁸

Einstein's experience in Brazil was unique among his foreign travels in that he waxed poetic about the natural landscape – a “paradise of natural beauty”, as he characterized the country to Lord Haldane.¹⁹ In other places, art, architecture and performances of one kind or another (rarely people) captured his fancy. Here Einstein's diary confirms the newspaper reports. Thus Chateaubriand has Einstein reporting the March 22 visit to Rio, including the Botanical Garden, as “one of the greatest emotional experiences of my life” and goes on to mention the uniqueness of the tropical plants that Leão had shown him. The botanist Leonam de Azeredo, who was present during the visit, recalled that “What most impressed Einstein during his visit ... were the tendrils of the climbing Passionflower (*maracujá*), whose circumvolutions reverse direction at a certain point in their spiral. The sage allowed that there must be a scientific explanation, perhaps a mathematical one, for the phenomenon.”²⁰

“May 4. Arrival in Rio at sunset – magnificent weather. Granite rock islands with fantastic shapes offshore. Humidity creates a mysterious effect met by hotel personnel at the port and found professors and Jews awaiting me at the dock. The all exude a tropically softened impression. The European needs greater metabolic stimulus than this eternally humid warm climate offers. In that respect, natural beauty and wealth are of little use. I think that the life of a European who is a slave to his Job is still richer and above all less dreamlike and hazy. Perhaps adaptation is possible but only at the price of surrender of activity.”

Einstein's image of tropicity is of course a cliché, but in Rio the tremendous impression that the landscape made upon him, occasioning a kind of surrealistic impression gives the cliché an added emotional charge. The notion that the climate of the New World has a debilitating effect on Europeans is reminiscent of the

¹⁸Travel Diary. Trip to Uruguay, Argentina and Brazil. Einstein Papers Duplicate Archive, Boston University.

¹⁹*Naturschönheit*. Einstein to Haldane, May 5, 1925, Einstein Papers Duplicate Archive. In a post card to Paul Ehrenfest sent the same day he repeats: “Here is a true paradise and also a happy mixture of folks.”

²⁰Reminiscence of Azeredo, recorded by Caffarelli, “A visita ao Rio de Janeiro,” p. 9.

“Debate of the New World” of the eighteenth century when similar points were made by Buffon and other European naturalists.²¹ Einstein’s ideas on the tropics were no doubt received indirectly through the literary diffusion of images developed in European tropical medicine.

In his diary, Einstein makes some curious and arresting comments on the Brazilian climate and its effect on society. The constant heat and humidity do not stimulate metabolic processes the way they do in Europe, accounting for a kind of lethargy – perhaps nonchalance expresses it better – among Brazilians. Therefore he concludes it is better to be a slave to one’s work in Europe than to be more relaxed and living in Brazil. He freely admits that no one subscribed to his climatic theory except himself! These notions are very old, however, and perhaps relate to the popularization, over many generations of European intellectuals, of the notion promoted by Buffon in France, De Pauw in Germany, that inferiority of the New World’s climate with respect to Europe accounted for the retrogression of European biota – including human beings – when transported to the New World.

In a speech delivered to the Hebrew Association in Buenos Aires later on, Einstein extended the general view to human beings:

“Russian Jews, they who lived most in accord with tradition, are the ones who are most distinguished in every branch of modern culture. Yet the Russian Jews who have emigrated to the United States and who have submitted themselves to American education, display inferior spiritual aptitude, according to what I am told by a friend of mine, director of a hospital in Berlin.”²²

May 5. Walk downtown with Kohn. Busybody type. At noontime with his wife and her lady companion in the hotel. The women are nice and amusing. In the afternoon visit and invitation of some German merchants. After that, to Sugarloaf with professors. Dizzy trip by wire cable over a wild forest. At the top a magnificent interplay of fog and sun. In the evening, welcomed by various Jewish organizations. Then a nocturnal car trip with the very likeable, intelligent and fine Rabbi Raffalovitch.”

Here again Einstein’s effusive public statements about the landscape are confirmed by his diary entry. The press account of Pão de Açúcar records that Einstein “had occasion to witness of grandiose spectacle, which he confessed he had never seen. Descending to the Morro da Urca he was served a tea and sweets in a restaurant where, when night fell, he was able to appreciate the exceptional beauty of the illuminated city.”²³

²¹Antonello Gerbi, *The Dispute of the New World: The History of a Polemic, 1750-1900* (Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1973).

²²“La conferencia de Einstein,” *Mundo Israelita* (Buenos Aires), April 25, 1925, p. 2.

²³*Jornal do Brasil*, May 6, 1925, cited by Caffarelli, “Os oito dias,” p. 3.

“May 6. Walk to the upper section of the city with Silva Mello. Smart, fine person who indoctrinated me into the small intrigues of the department. Here language is more effective than observation. Noontime – stopped at a better type of harbor pub. Pungent fish dish. In the afternoon visited the president, minister of education, mayor. At 4:30 first lecture in the Engineer’s Club in an overcrowded room with street noises coming through the open windows. If for no other reason than pure acoustics, it was impossible to be understood. Little understanding of science. For the others, I am a kind of white elephant, and for me they are fools. In the evening alone in my hotel room – naked, I enjoy the view of the bay with its countless green and partially naked rocky islands in the moonlight.”

A. da Silva Mello, whom Einstein obviously admired, was a physician and medical educator who had studied in Germany. Einstein told Chateaubriand on March 21: “[Dr.] Hermann, who was one of my best friends, recommended me to [Silva], who had been his assistant in Berlin. I saw him on board briefly, but I expect to see him when I return.” The press reports confirm the difficulty those not seated near Einstein had in hearing his lecture. Some cupped their hands over their ears. “The audience crowded in on the philosopher, whose voice grew dimmer as the listeners, in a semicircle, drew nearer.”²⁴

“May 7. Visit to the Museum of Natural History. Animals and anthropology main feature. ‘The structural beauty of the spinal column of a snake. Indian culture, diminutive mummies, poisoned arrows. Magnificent garden in front of the museum. Statistics of miscegenation. As a result of miscegenation, blacks are gradually disappearing due to the difference resistance of the mulattoes. Indians are relatively few in number. Noon visit to Professor Castro. A proper ass, but interesting company: Russian archeologist, intelligent journalist, authoress, pretty, smart and somewhat arrogant. Afternoon at the Academy of Sciences. Those fellows are powerful speakers. When they praise a person, they also praise eloquence. I think that such craziness and irrelevance has something to do with the climate. However, I’m the only one here who believes that.”

The newspaper accounts of the visit to the Museum are scant. According to one account, Einstein was interested in curare, the poison used by Amazonian Ticuna Indians, saw a straw ring used by certain Indians and noted that it was a custom akin to circumcision, and regretted not having enough time to listen to recorded Indian songs.²⁵ We know from an anecdote that he was accompanied by the director Roquette Pinto. Pinto offered Einstein an Indian bracelet, adorned with the scales

²⁴*O Imparcial*, May 7, 1925.

²⁵*O Paiz*, May 12, 1925.

of an armadillo shell, for his wife. When Einstein requested another, Pinto inquired if it was for his daughter. “No,” Einstein replied, “It is for my first wife. We are very good friends.”²⁶ Einstein’s affectionate reference to Mileva Maric, his first wife, is somewhat surprising inasmuch as their relationship during this period was thought to have been cool at best.²⁷ Silva Mello was at the lunch at Castrols house, along with Morize and Henninger. The authoress was the poet Rosalina Coelho Lisboa; the journalist, Assis Chateaubriand; I cannot identify the Russian archeologist. The bombastic speeches at the Academy of Sciences were delivered by Moreira, Francisco Lafayette de Carvalho, and Mario Ramos.

“May 8. Morning visit to the Institute of Biology. Pathological Anatomy. Disease transmitting insects. Trypanosoma viewed through the microscope. Afternoon lecture in the School of Engineering. Stifling heat in an overcrowded hall. Evening invitation to the German Club ‘Germania’. Pleasant dinner.”

The record of the visit to the Oswaldo Cruz Institute is regrettably telegraphic but adds to the newspaper accounts the fact that Chagas evidently showed him the trypanosome that causes Chagas’ Disease. Chagas’ son Evandro, a fluent German speaker, acted as interpreter.

“May 9. Observatory with interesting apparatus for (measuring) earthquakes. Noon visit to Silva Mello. Very pleasant with Brazilian food. I found it very comfortable in this house went on foot to visit two brothers, physiologists doing interesting work on respiration. Dinner at Kohn’s. Ordinary but good-natured people. Large reception of Jews at 9 PM in the Jockey Club. Long speeches with my enthusiasm and immoderate amounts of unctuous flattery, but all in all honestly meant. Thank God, that’s over. Two more days to get through which promise to be pleasant. But an irresistible longing to finally get some peace and quiet away from all these many people I don’t know.”

Einstein was shown around the observatory by the director, Morize. The seismograph that attracted Einstein’s attention was a Milne Shaw apparatus. He reported never having seen one before.²⁸ The visit to the physiologists is not mentioned in the press, but refers to the brothers Alvaro and Miguel Osório de Almeida.²⁹ The reception by the Jews was at the Automobile Club, not the Jockey

²⁶Arnaldo S. Thiago, “Ciência e cientistas do Brasil (Conferência de Roquette Pinto, no Itamarati, em julho de 1939),” *Anuário Catarinense*, 8 (1955), 46-47, on p. 47.

²⁷See Clark, *Einstein*, p. 221.

²⁸There is a detailed and interesting account of Einstein’s tour of the Observatory in *Jornal do Brasil*, May 10, 1925. A photograph of Einstein with the observatory staff is reproduced in Henrique Morize, *Observatório Astronômico: Um século de História (1827-1927)* (Rio de Janeiro, Museu de Astronomia, 1987), p. 33.

²⁹Thales Martins, “A biologia no Brasil,” in Fernando de Azevedo, ed., *As ciências no Brasil*, 2 vols. (São Paulo, Melhoramentos, 1955), II, 201-259, on pp. 238-241.

Club (the site of a lunch for Einstein in Buenos Aires on April 2). The unctuous flattery no doubt refers to Raffalovich's talk, discussed below.

"May 10. Magnificent day trip by car with the Kohn family and Commission to various vantage points. Sunset trip by cogwheel railway up Corcovado. Evening reception of the Zionist Headquarters in a quiet room – unbelievably hot. Ventilation no longer perceptible. Speeches shorter than normal."

The Zionist meeting was one at the Centro Sionista, with speeches by Jacobo Schneider, Mosiés Koslovski, the Center's president, and Rabbi Raffalovich. There is a photograph of the meeting which indeed shows a large crowd in a small room.³⁰ Jacobo Schneider's view of Einstein as that he lacked social graces. Schneider's son recounted, when I asked him what his father had told him about the visit, that Einstein only dressed well when Elsa was present. Einstein's disheveled appearance on the trip entered local mythology. In his report to the foreign office, the German ambassador noted Einstein's "obvious indifference to matters of grooming was not held against him." Apparently he never unpacked his suitcase!³¹

"May 11. Visit to an insane asylum, whose director, a mulatto, is a first-rate person. Invited me to Brazilian lunch with a lot of pepper and German women. Then a visit to the ministers who, thank God, were for the most part absent. Then photo session. Film showing of Indian life and their exemplary humanitarian treatment by General Rondon, a humanitarian and first-class leader. Finally, dinner in the hotel, hosted by the German ambassador. Then a lot of correspondence and signatures. Free at least, but more dead than alive."

The mulatto psychiatrist was, of course, Moreira, an extraordinary figure who was the first Brazilian, and no doubt the first Latin American, to speak publicly of Freud (from his chair of psychiatry in Bahia in 1899). The film on Cândido Mariano da Silva Rondon made so great an impression on Einstein that later on in the same month he nominated Rondon for the Nobel Peace Prize. "During my visit to Brazil," he wrote, "I have gained the impression that this man is highly worthy of receiving the Nobel Peace Prize. His work consists of adjusting Indian tribes to the civilized world without the use of weapons or coercion."³²

³⁰Nachman Falbel, "A visita de Albert Einstein à Comunidade Judaica do Rio de Janeiro," in *Estudos sobre a comunidade judaica no Brasil* (São Paulo, Federação Israelita, 1984), pp. 134-139, on p. 138. Photograph on p. 136.

³¹Interview with Eleazar Schneider, son of Jacobo, Rio de Janeiro, March 10, 1990; German ambassador Knipping's report in Christa Kirsten and Hans-Jürgen Treder, eds., *Albert Einstein in Berlin 1913-1933*, 2 vols. (Berlin, Akademie-Verlag, 1979), I, 234-235; (suitcase) John Plesch, *Janos, The Story of a Doctor* (London, Victor Gollancz, 1947), p. 206.

³²Cited by Abraham Pais, *Subtle is the Lord ... The Science and Life of Albert Einstein* (New York, Oxford University Press, 1982), p. 514 (May 22, 1925).

4. EINSTEIN IN THE PRESS

As I have indicated, press coverage of Einstein's trips, no matter what the country, tended to be hackneyed, with the same points being made over and over again, in similar terms and with similar language.³³ I have noted elsewhere the popularly held notion that Einstein's ideas were incomprehensible was linked to his persona, which was perceived as not conforming to the common concept of what a scientist is supposed to be like. The fact that relativity was expressed in everyday terms like "time" and "space" only added to the public's confusion.³⁴

Chateaubriand's description of Einstein is a particularly good one, but fully consonant with all the others of the genre:

"When seated at the table with him, I noted the two strongest aspects of his persona: a high forehead, excessively high, intelligent and enlightened, and marble-white hands, hands of the most intimate and suave spirituality. As everyone knows, Einstein plays the violin; he has a peregrine artistic sensibility. For the rest, it is enough to talk with him a few minutes to see him for the artist, from, the tips of his toes to the roots of his hair. I have met few men of science who, in spite of the Christian poverty of their clothing, and shoes almost like *alparcatas* [hemp sandals], have so much spiritual grace, spontaneity and engaging magic From time to time, commenting on this or that event, he smiles, and his smile is an enormous one, Rabelesian, full of kindness and sweetness."

Chateaubriand here provides a description of Einstein's contradictory personality which is all his readers needed to explain the incomprehensibility of Einstein's ideas. Note that the journalist here alludes neither to Einstein's Germaness nor to his Jewishness. Except for the far right, the gentile press in the countries he visited in the 1920s rarely alluded to his culture, except to praise German science, and virtually never to his religion. In Brazil, Gilberto Freyre was one of the few to mention Einstein's Jewishness, and only to underscore Einstein's universality (science lacks a country, as do Jews).³⁵

³³The press description of each trip was conditioned by previous trips. Thus what was said about Einstein in Spain in 1923 was conditioned by the reports of his trip to Paris in 1922. Brazilian journalists were aware of these precedents. Similarly, a full summary of Chateaubriand's long column in *O Jornal* on March 22, 1925, appeared in *La Nación* (Buenos Aires) on March 23. See Glick, "Cultural Issues in the Reception of Relativity," pp. 389-390.

³⁴Glick, "Cultural Factors in the Reception of Relativity," pp. 386-387.

³⁵Gilberto Freyre, "Einstein, regionalista," in *Tempo de aprendiz*, 2 vols. (São Paulo, IBRASA, 1979), II, 140-142, on p. 140. This article, originally published in the *Diário de Pernambuco*, May 4, 1925, was a gloss on Einstein's remark to Chateaubriand that although he favored the economic and political union of Europe, he also hoped, that each country would retain its distinctive regional culture. The invitation extended to Einstein by the Association of Journalists, referred to him as "the great Jewish man of science from Germany" (Falbel, "A Visita de Albert Einstein," p. 135). Einstein's Jewishness was more newsworthy in Buenos Aires, with its large Jewish community.

As for incomprehensibility of relativity, the press reported bystanders loitering outside of the Engineering club where Einstein was lecturing: “Einstein is talking there, upstairs.” “It’s true. I’m going up ... admission is free.” “Not me; I don’t understand anything ... in mathematics I never got past the division tables.”³⁶ At the Academy of Sciences, a swarthy fat man was observed to say to his neighbor as Einstein spoke: “novels, fantastic ideas ... not practical, not real, this is nothing,” no doubt reflecting a view entertained by some, but by no means not all, engineers that abstract ideas like relativity had no practical application. The faces of Admiral Gago Coutinho and Licínio Cardoso, the positivist leader, both anti-relativists, were scrutinized for sarcasm and irony.

“Only Professor Sodré da Gama seem to be enthusiastic. With each tracing of chalk which Einstein’s steady hand-made on the blackboard, in the schematic demonstration of his ideas, the young mathematics professor of the Polytechnic School nods his head in full approval. He sublimated, in deference to the pervading [hostile] mood, the discrete smile of victory that the speaker sketched out in demonstrating the falsity of certain current and accepted notions. But for many, Einstein was a deception. His doctrine which, according to the general idea, could only be expounded and understood by means of the inextricable forest of abstract mathematical symbols, was expounded without equations, without integrals, without complicated calculations. With the logical power of words and with the graphic resource of some drawings, he made the principle conclusions of his theory comprehensible.”³⁷

Here the reporter appears to conclude that incomprehensibility was related to the preconceptions of the listener. Licínio Cardoso, who rejected relativity on doctrinaire positivist grounds, was described as “having the air of one who ... mentally counterposed the dogmas of Auguste Comte to the principles of Einsteinian mechanics. He also seemed to be irreducible.”

5. EINSTEIN AND THE SCIENTIFIC COMMUNITY

The glowering visages of Gago Coutinho and Licínio Cardoso that reporters noted at Einstein’s lectures presaged a fierce debate in the Academy of Sciences that broke out soon after Einstein’s departure, at two stormy sessions held on June 10 and July 8. The debate was significant because the outcome determined the immediate fate of physics and mathematics in the country. Modern physics came to Brazil only with the founding of the University of São Paulo in the 1930s. Before

³⁶*O Imparcial*, May 7, 1925.

³⁷*O Paiz*, May 9, 1925.

that time systematic instruction in the field was confined to the Polytechnic School (founded in 1893) where fundamentals of applied physics were imparted to engineering students. At the time of Einstein's visit, only astronomers, mathematicians and some engineers were able to comment on his theory. Of the astronomers, Henrique Morize of course was a figure of world renown who had planned the British eclipse expedition to Sobral in 1919. Both he and Lélío Gama, another member of the Sobral expedition, defended relativity openly in newspaper articles.

Even in the provinces, Einstein was a beacon of modern science. In Recife during the 1920s, Luiz de Barro Freire explained Einstein's theory and defended it against a well-known traditionalist attack by Henri Bouasse. Freire, engineer, mathematician and physicist, was largely self-taught in contemporary science. He imparted his enthusiasm to a gifted generation of students, including physicists Mario Schenberg and José Leite Lopes and mathematician Leopoldo Nachbin.³⁸

It was not unusual, given the dependence of general relativity on absolute differential calculus, for mathematicians to have predominated in its reception. They dominated the scientific reception of relativity both in Italy and in Spain, for example. But in Brazil, Einstein's visit drew attention to a deep division in the ranks of Brazilian mathematicians between Comtean positivists led by Licínio Cardoso and a younger generation (whose most representative figure was Manoel Amoroso Costa) which had mastered the new mathematical physics of Poincaré, Levi-Civita and a host of Italian mathematicians. Costa was one of the first Brazilians to interpret the eclipse results in the newspapers and he must have been acquainted with Einstein's theories before then.³⁹ The only original work in relativity produced by a Brazilian scientist during this period was a study by Teodoro Ramos, also a mathematician, on the spectral rays of hydrogen.⁴⁰

The Comteans, however, clung dogmatically to out-of-date ideas that Comte had promoted which impeded the reception of both non-Euclidean geometry and Maxwell's field theory, both denounced as metaphysical abstractions. Cardoso, whose hostility to Einstein was registered in the press at the May 6 lecture, waited until the distinguished guest had left the country and then attacked him in the press with an article entitled "Imaginary Relativity" (published in *O Jornal* on May 16).

³⁸Ivone Freire de Mota e Albuquerque and Amélia Império Hamburger, "Retratos de Luiz de Barros Freire como pioneiro da ciência no Brasil," *Ciência e Cultura*, 40 (1988), 875-881.

³⁹Manoel Amoroso Costa, "A teoria de Einstein," *O Jornal* (Rio de Janeiro), November 12, 1919, reprinted in Costa, *As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*, 3rd ed. (São Paulo, Convívio, 1981), pp. 101-102. This volume contains several other popularizing articles on relativity written in 1922, including a lecture at the Escola Politécnica, "A teoria da relatividade. Esboço histórico" (pp. 115-119). Costa also wrote a book on the subject, *Introdução à teoria da relatividade* (Rio de Janeiro, Sussekind de Mendonça, 1922).

⁴⁰Teodoro Ramos, "A teoria da relatividade e as raíais espectrais do hidrogênio," *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 1 (1929), 20-27.

This brought about the attacks on Cardoso in the Academy of Sciences where he was in turn attacked, and Einstein defended, by Adalberto Menezes and Alvaro Alberto, on June 10, and by Amaral and Marinho on July 8.⁴¹ Thus did Einstein's trip embolden the new guard of Brazilian mathematicians to attack and discredit Cardoso and his allies.⁴² This debate, which marked the end of positivism as a force in Brazilian science, demonstrates how popular and learned opinion can be molded and galvanized by a prestigious leader in order to effect a paradigmatic change of ideas within a scientific community. Characteristic of science in underdeveloped countries the prestige, in the person of Einstein, necessarily came from without. By beating the positivists, Brazilian relativists then acquired the prestige that fighting Einstein's battle brought them, after Einstein (in his Academy lecture) had fought theirs.

6. EINSTEIN AND THE JEWISH COMMUNITY

Einstein's visit exposed a similar power struggle in the Jewish community. The history of this split is not altogether clear and might never have come to light had Einstein's presence not forced the combatants to state their positions openly. Among scientists and engineers Einstein symbolized modernity. Among Jews Einstein's symbolism was multivalent. He symbolized Zionism, but other things as well. We shall try to read those symbols from public statements made during his visit.

Speeches of welcome made by Raffalovich and Peres on May 9 were both ripe with symbolic language. The rabbi first begged Einstein's permission to use the intimate form *tu* when addressing him, as our forefathers addressed the Creator, because it was said that "a portion of divinity shines through in you." Einstein honors the great and generous Brazilian land which does not know the true Israel, "this Israel which you incarnate at this moment". Just as we listen to the sacred text of the Decalogue, Einstein has given us the Great Law. Our racial pride is exalted by the knowledge that if a cataclysm should wipe out all Jews, the glory of Israel will shine for all eternity If only the name of Einstein survives. Peres too struck the note of ethnic pride: "Ever since I noted his name and the revolutionary

⁴¹Marinho was the leading relativist among Brazilian engineers; see his "high-brow" popularizations, "O princípio de relatividade," *Revista de Ciências*, 4 (1920), 12-24, 45-53; and "A teoria de relatividade de Einstein," *Revista Brasileira de Engenharia*, 1 (1921). Marinho summed up his position in the debate with the Positivists in "Resposta às objeções levantadas entre nós contra a Teoria da Relatividade," *Revista da Academia Brasileira de Ciências*, 1 (1926), 13-17.

⁴²On the academic debate over Einstein, see Simon Schwartzman, *Formação da comunidade científica no Brasil* (São Paulo, FINEP, 1979), p. 112; Antonio Paim, "O neopositivismo no Brasil. Período de formação da corrente," in Amoroso Costa, *As idéias fundamentais da matemática*, p. 58. See also Paim, "Indicadores do término do ciclo positivista," *Revista Brasileira de Filosofia*, 30 (1980), 335-349.

movement which he spread in-the world of science, an old racial pride awakened in me, which as you know is also a mixture of bitterness, disappointments and hopes. And I understood that, more than once, the mysterious commandment of the prophets – Let the light go forth from Israel – was fulfilled.” Jewishness was the element of Einstein’s personality which, besides his worth as a scholar and his immense goodness, links him to us and our destiny.⁴³

The two clearest symbolic elements here are first, that he incarnates the Jewish people and represents their aspirations to non-Jews; that he has obviously been so successful at it, he stands as symbol for all Jews and thereby awakens their “racial pride”. The second theme is that Einstein is divine, a lawgiver. Indeed this is one of the cornerstones of the “Einstein phenomenon”, one which accounted for his great popularity . When Einstein visited Spain, he asked José Ortega y Gasset how mass interest in abstract ideas could be accounted for. Ortega replied that this was understandable as a reaction to the loss of bearings that Europeans suffered after the Great War:

“The faith of men was empty, therefore. In such a circumstance there appeared your work, in which laws are promulgated for he stars, which obey them. The human masses have always perceived astronomical phenomena as religious. In them, science is conjoined with mythology and the scientific genius who masters them acquires a magical halo. You, Sr. Einstein, are the new magus, the confidant of the stars.”⁴⁴

The representation of Einstein as a magus, one who had understood laws of nature that had eluded everyone else, was a theme common to Jewish and non-Jewish commentators alike. Other elements of his persona, such as his artistic demeanor, were seemingly of more interest to the public at large than to the Jewish community. Ethnic pride, logically, was a distinctive and logical Jewish reaction to Einstein. This was based in part on public knowledge that Einstein had deliberately adopted a Jewish persona after becoming famous. It was a topic of conversation between Raffalovich and Einstein on the excursion of May 5:

“In a tour that the Academy [of Sciences] arranged in the woods outside Rio, we discussed an interesting phenomenon that many distinguished Jews returned to their people thanks to outside pressure. Thus, for ex ‘ ample, Moses Hess returned after the Damascus blood libel and Herzl wrote his *Nation of Jews* following the Dreyfus affair. To this Einstein replied: ‘Me

⁴³O Paiz, May 15, 1925.

⁴⁴Glick, *Einstein in Spain*, p. 301.

too,' and explained that until 1934 [*sic*]⁴⁵ he paid little attention to Jews and Judaism simply because his scientific work filled his entire being. But when he arrived at Berlin and heard from all directions 'Jew, Jews' he decided that 'if I am a Jew, I will be a good one.' Following a brief silence he added: 'One must remember that an outside pressure could work only if a Jewish flame still remained in the heart.' ”⁴⁶

When news of Einstein's impending trip became public, the leaders of the Jewish community gathered at the home of a Sephardic businessman, Isidoro Cohen, to make plans for the event. Cohen announced that Einstein's trip had been completely planned for and that he would represent the Sephardic community and Jacobo Schneider, the Zionist leader, the Ashkenazi. This announcement led to a heated argument when Nathan Becker complained that Schneider hardly represented his own organization, much less the entire community. Later on, a more violent debate erupted when Berel Helman and Aron Schenken, the representatives of the Scholem Aleichem Library (a repository of Yiddish books) denounced the entire operation as undemocratic and that the reception committee should be elected by the entire community. The leadership responded angrily, declaring that the "Scholem Aleichem Library was not an institution, that its books were bought with crooked money, and that the name of Scholem Aleichem was without importance," a diatribe that provoked the withdrawal of the Library delegation, in spite of attempts by Horowitz and Schwartz to pacify them. This was, in fact, the beginning of a split in the Rio Jewish community into two groups which would later be labeled "progressive" and Zionist", respectively. The same night, the Progressives sponsored a program at the Library to commemorate the tenth anniversary of the death of the Yiddish writer I. L. Peretz, during which Helman and Schenken reported to the audience on the day's events. Accordingly, a protest was drafted and signed by fifty-two of the eighty-five persons present. (In 1929, the Zionists were decisively defeated in elections for the Library's officers.)⁴⁷

⁴⁵The year intended is 1914; Einstein stated that when he moved to Berlin in that year he first became aware of his own Jewishness; Clark, *Einstein*, p. 374.

⁴⁶Raffalovich, *Tzionim we-Tamrurim*, pp. 202-203.

⁴⁷Nachman Falbel, *Jacob Nachbin* (São Paulo, Nobel, 1985), pp. 89-91. Falbel's account is based on Aron Schenken's memoirs, *Vort un Tat* (Rio de Janeiro, Ykuf, 1959). Raffalovich's account (*Tzionim we-Tamrurim*, pp. 202-202) is less detailed: "Even before Einstein arrived, I invited representatives of all walks of life in the Jewish community to nominate a welcoming committee. Representatives of the leftist Scholem Aleichem Library remonstrated against my inviting Einstein before, obtaining prior approval from the Jewish public explained to them that only through the university's invitation could he come to Rio and I only desired that the Jews would participate in the invitation in an official manner. All my explanations were in vain, and the protesters refused to join the welcoming committee, even though they demanded later that Einstein visit their library, and the peace-loving genius consented."

Einstein, In his address at the Automobile Club, had struck an explicitly Zionist note, asserting the need for Jewish solidarity in helping needy brethren, especially those involved in the reconstruction of Eretz Israel.⁴⁸

7. CONCLUSIONS

We have seen that Einstein's visit held powerful symbolic and real political significance for two groups. For all Brazilian Jews, Einstein brought a powerful stamp of approval in their quest for recognition a worthy component of Brazilian society. For the Zionists, Einstein's public support of their cause solidified their position as the elite of the Jewish community. But so universal was the physicist's appeal that the "Progressives" too sought his approval and in a visit that Einstein made to the Library after the meeting of the Zionist Center on May 10, they presented him a lavishly decorated edition of the works of Scholem Aleichem. For the Zionist leaders who accompanied Einstein, the visit to the Library was an occasion to show off their guest's approval to their political enemies. In spite of his Zionism, Einstein's presence also lent legitimacy to the Progressives' cultural program, inasmuch as Einstein's support for minority languages and cultures in the 1920s were well-known and had been the basis on which the Catalan nationalists had lionized him during his visit to Barcelona in 1923.

For the scientists, the meaning of Einstein's presence was much less ambivalent. He was a universal symbol for modern science and the young mathematicians had a field day in making relativity the weapon with which to deal a death blow to the sclerotic forces of positivism. The victory in the Academy of Science and in public opinion was had by pressing the advantage that wrapping themselves in Einstein's banner conferred upon them. Brazilian intellectual historians view this episode as marking the end of positivist control of Brazilian science, which created a new environment which was to prove favorable to the extraordinary growth and accomplishments of Brazilian physics in the 1930s and 40s.

NOTES

I am grateful to Nachman Falbel, Mordechai Feingold, and Robert Schulmann for assistance in the research for this essay.

⁴⁸The text of Einstein's words is given In *Dos Idiche Vochenblat*, cited by Falbel, "A visita de Alberto Einstein," p. 138. Except for its closer attention to Zionist issues, the Yiddish newspaper's coverage of Einstein's trip was no different from that of the Portuguese-language press, either in scope or in emphasis.

REFERENCE LIST

- “La conferencia de Einstein,” *Mundo Israelita*, Buenos Aires, April 25, 1925, p. 2.
- A Noite*, May 11, 1925.
- BIEZUNSKI, Michel. “Einstein’s Reception in Paris in 1922” in Thomas F. Glick, editor in *The Comparative Reception of Relativity*. Dordrecht, D. Reidel, 1987, p. 169-188.
- . *Einstein à Paris* (Paris, PUV, 1991).
- CAFFARELLI, Roberto Vergara. Compilations of newspaper accounts, “Einstein e o Brasil,” *Ciência e Cultura*, 31, 1979, 1436-1455; “Os oito dias de Einstein no Rio de Janeiro,” *O Estado de S. Paulo. Suplemento Cultural*, May 14, 1978, p. 3-6; “A visita ao Rio de Janeiro,” *Suplemento Cultural*, March 11, 1979, p. 8-9; “As duas conferências de Einstein no Rio,” *Suplemento Cultural*, May 20, 1979, p. 13-15; and “Visita ao Brasil,” *Folha de S. Paulo*, March 14, 1979.
- . “O eclipse solar de 1912,” 11 *Ciência e Cultura*, 32, 1980, 561-573.
- CLARK, Ronald. *Einstein: The Life and Times* (New York, World, 1971).
- COSTA, Manoel Amoroso. *Introdução à teoria da relatividade*. Rio de Janeiro, Sussekind de Mendonça, 1922.
- . “A teoria de Einstein”. *O Jornal*, Rio de Janeiro, November 12, 1919, reprinted in Costa, *As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*, 3rd ed. São Paulo, Convívio, 1981.
- EARMAN, John and GLYMOUR, Clark. “Relativity and Eclipses: The British Eclipse Expeditions of 1919 and Their Predecessors”. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11, 1980, 49-85.
- EGON & FREIDA WOLFF, *Diccionario biográfico II. Judeus no Brasil—Século XIX*. Rio de Janeiro, 1987.
- FALBEL, Nachman. “A visita de Albert Einstein à Comunidade Judaica do Rio de Janeiro”. In *Estudos sobre a comunidade judaica no Brasil*. São Paulo : Federação Israelita, 1984. p. 134-139.
- . *Jacob Nachbin*. São Paulo : Nobel, 1985. p. 89-91.
- FREYRE, Gilberto. “Einstein, regionalista”. In *Tempo de aprendiz*, 2 vols. São Paulo, IBRASA, 1979, II, 140-142, p. 140 -.
- GERBI, Antonello. *The Dispute of the New World: The History of a Polemic, 1750-1900*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1973.
- GLICK, Thomas F. “Cultural Issues in the Reception of Relativity”. In Thomas F. Glick, editor. *The Comparative Reception of Relativity*. Dordrecht, D. Reidel, 1987. p. 381-400.
- . “The Einstein Phenomenon”. In Thomas F. Glick, editor. *Einstein in Spain: Relativity and the Recovery of Science*. Princeton : Princeton University Press, 1988. Chapter two, p. 74-99.
- JORNAL *A Noite*, Rio de Janeiro, March 21, 1925.
- KANEKO, Tsutomu. “Einstein’s Impact on Japanese Intellectuals”. In Thomas F. Glick, editor. *The Comparative Reception of Relativity*. Dordrecht, D. Reidel, 1987. p. 351-379.
- KIRSTEN, Christa and TREDER, Hans-Jurgen, eds. *Albert Einstein in Berlin 1913-1933*. 2 v. Berlin : Akademie-Verlag, 1979.
- LIRA, João Mendes. *O eclipse total do sol visto. . . em Sobral. . . e as teorias de Einstein*. Sobral, 1979.
- MALAMUD, Samuel. *De arquivo e da memória: fatos, personagens e reflexões sobre o sionismo brasileiro e mundial*. Rio de Janeiro : Bloch, 1983.
- MALVEIRA, Antonio Nunes. *Achegas para uma biografia do professor David José Pérez*. Rio de Janeiro : Biblioteca do Professor do Colégio Pedro II, 1983.

- MARINHO, Roberto. "O princípio de relatividade". *Revista de Ciências*, 4 (1920), 12-24, 45-53.
- . "A teoria de relatividade de Einstein". *Revista Brasileira de Engenharia*, 1, 1921.
- . "Resposta às objeções levantadas entre nós contra a Teoria da Relatividade". *Revista da Academia Brasileira de Ciências*, 1, 1926, 13-17.
- MARTINS, Thales. "A biologia no Brasil". In Fernando de Azevedo, ed., *As ciências no Brasil*, 2 vols. São Paulo : Melhoramentos, 1955, II. 201-259.
- MISSNER, Marshal. "Why Einstein -Became Famous in America". *Social Studies of Science*, 15, 1985, 267-291.
- MOTA, Ivone Freire de e HAMBURGER, Albuquerque and Amélia Império. "Retratos de Luiz de Barros Freire como pioneiro da ciência no Brasil". *Ciência e Cultura*, 40, 1988, 875-881.
- MOURAO, Ronaldo Rogério de Freitas. *Explicando a Teoria da Relatividade*. Rio de Janeiro : Technoprint, 1987.
- Naturschönheit*. Einstein to Haldane, May 5, 1925, Einstein Papers Duplicate Archive.
- NICOLDS, Tomas Gomez de. "La relatividad de los valores, Alegrémonos de no ser sabios". *El imparcial*, Madrid, March 10, 1923.
- O Imparcial*, May 7, 1925.
- O Jornal*, March 22, 1925.
- O Paiz*, May 12, 1925.
- O Paiz*, May 15, 1925.
- O Paiz*, May 9, 1925.
- ORTIZ, Eduardo. "A Convergence of Interests: Einstein's Visit to Argentina in 1925". *Ibero-Amerikanisches Archiv*, 21, 1995, 11-70.
- PAIM. "Indicadores do término do ciclo positivista". *Revista Brasileira de Filosofia*, 30, 1980, 335-349.
- PAIS, Abraham. *Subtle is the Lord ... The Science and Life of Albert Einstein*. New York : Oxford University Press, 1982
- PLESCH, John. *Janos, The Story of a Doctor*. London : Victor Gollancz, 1947.
- RAFFALOVICH, Isaias. *Tziunim we-Tamrurim*. Tel Aviv, 1951.
- RAMOS, Teodoro. "A teoria da relatividade e as raías espectrais do hidrogênio". *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 1, 1929, 20-27.
- REEVES, Barbara. "Einstein Politicized: The Early Reception of Relativity in Italy". In Thomas F. Glick, editor. *The Comparative Reception of Relativity*. Dordrecht, D. Reidel, 1987. p. 189-229.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo : FINEP, 1979.
- THIAGO, Arnaldo S. "Ciencia e cientistas do Brasil" (Conferência de Roquette Pinto, no Itamarati, em Julho de 1939). *Anuário Catarinense*, 8, 1955, 46-47.

O que se deve ler na lição não é o que o texto diz, mas aquilo que ele dá o que dizer.

(Larrosa, 1998, p.177)

Estará mesmo o mundo da ficção científica tornando-se realidade? Estaremos vivendo hoje aquilo que, há poucos anos, pensávamos estar nos esperando em um futuro remoto? Ou, para ser mais específico: finalmente caiu sobre nós a rede da vigilância e do controle? Caiu sobre nós aquela rede que cada vez mais nos mantém prisioneiros sob o olhar de um Estado totalitário ou de um *Big Brother* dominador? Estamos nos tornando simples números em imensos sistemas informacionais? Em um mundo em que tais sistemas se interconectam a custos progressivamente mais baixos, estaremos, finalmente, acessíveis e manipuláveis a qualquer momento em nossas intimidades?

São questões como essas que têm interessado a um dos filósofos franceses mais provocativos da atualidade: Pierre Lévy. Professor da Universidade de Paris VIII, em Saint-Denis, esse jovem e vigoroso pensador da nova safra intelectual francesa – seja pelos temas que aborda, seja pela retórica e pela maneira de fazê-lo – é um sucesso editorial.

Tem sido acusado – por alguns – de excessivamente positivista e otimista, enquanto é visto – por outros – como um criativo problematizador das relações entre as novas tecnologias (da informação e da comunicação) e a inteligência.¹ Quando há poucos meses esteve aqui em Porto Alegre, Pierre Lévy foi, no mínimo, polêmico. No dia seguinte à concorrida conferência que ministrou na UNISINOS, ele me disse que esse duplo sentimento que despertava nos seus leitores e nas suas platéias o estimulava e contribuía para refinar suas análises. A impressão que ele me causou foi a de que isso até mesmo o divertia...

Com milhares de livros vendidos pelo mundo afora, e com cinco obras traduzidas no Brasil (Lévy, 1996, 1998a, 1998b, 1998c, 1999), esse filósofo vai muito além de procurar respostas para as perguntas supramencionadas. Na verdade, talvez seja melhor dizer que, mais do que levantar problemas, o que ele faz é averiguar a produtividade das novas tecnologias da informação e da comunicação sobre as nossas vidas. Mas dito assim, seu trabalho pode dar a impressão de que

*Alfredo Veiga-Neto é professor no Programa de Pós-Graduação em Educação/UFRGS, Porto Alegre, tel/fax: (51) 335-1688. E-mail: veigato@portoweb.com.br <http://www.ufrgs.br/faced/alfredo>

¹Assim Lévy (1996, p. 97) conceitua *inteligência*: “Chamo ‘inteligência’ o conjunto canônico das aptidões cognitivas, a saber, as capacidades de perceber, de lembrar, de aprender, de imaginar e de raciocinar”.

estamos diante de mais um autor que simplesmente discute as vantagens e as desvantagens dessas tecnologias, santificando-as ou demonizando-as. No entanto, esse não é o caso. Por isso, penso que vale a pena prestar atenção no que Lévy tem a nos dizer. Meu objetivo, nesta resenha, não é discutir especificamente *uma* obra do filósofo, mas sim fazer alguns comentários – de um modo bastante resumido – sobre a obra de Lévy que já está publicada no Brasil.

Partindo de algumas constatações triviais – a saber, os custos cada vez mais baixos das novas tecnologias informacionais e da comunicação, com sua conseqüente disseminação e popularização – Pierre Lévy argumenta que estamos no limiar de uma transformação radical da inteligência. Segundo ele, depois de a Humanidade ter vivido uma longa fase em que o pensamento/inteligência estava baseado na oralidade, seguiu-se uma outra fase, baseada na escrita linear; e agora estaríamos entrando em uma terceira fase, baseada na hipertextualidade. Nesse terceiro estágio, a inteligência adquire uma, digamos, dimensão coletiva. É por isso, então, que ele nos fala de uma *inteligência coletiva*. Contudo, para chegar até essa periodização, Lévy desenvolve um longa e refinada explicação, cujos pontos principais procurarei referir de modo resumido e simplificado, a seguir.

Para Lévy (1996, p. 38), “o aparecimento da escrita acelerou um processo de artificialização, de exteriorização e de *virtualização da memória* que certamente começou com a hominização”. Tratada como virtualização da memória, a escrita é muito mais do que simplesmente um registro da fala, muito mais do que um prolongamento da memória para além do contexto da produção textual. A escrita abre uma distância entre o sujeito que sabe e o saber desse mesmo sujeito. Em outras palavras, “com a escrita, e mais ainda com o alfabeto e com a imprensa, os modos de conhecimento teóricos e hermenêuticos passaram, portanto, a prevalecer sobre os saberes narrativos e rituais das sociedades orais” (ib.). Foi só depois da invenção da escrita sobre suportes mais ou menos estáveis – como a argila, o pergaminho, o papel – que se pôde invocar verdades universais, objetivas, críticas. E quanto mais estáveis e mais difundidos esses suportes, maior significação adquiriram tais verdades. Nesse sentido, por exemplo, pode-se compreender a invenção e a propagação da imprensa como uma das mais significativas condições de possibilidade do Iluminismo. Nessa mesma linha, penso que se pode tomar a realização do projeto da enciclopédia como um bom exemplo material, concreto, dessa busca pela universalização e objetividade do conhecimento, empreendida pela cultura européia moderna.

Em resumo, a escrita – principalmente a alfabética, linear – engendrou novas “maneiras” de nos relacionarmos com os saberes e, até mesmo, novas “maneiras de pensar” e novas percepções sobre o espaço e sobre o tempo que eram (e são) desconhecidas das sociedades de tradição exclusivamente oral (Veiga-Neto, 1999). Para Lévy, a partir da sua invenção, na Mesopotâmia, a escrita operou uma revolução na inteligência humana. O processo ao qual denomino topologização do pensamento

– de que são exemplos, cada um ao seu modo o *modus ponens*² e a própria noção de universalidade³ – só começou depois da invenção da escrita.

Hoje estamos vivendo uma segunda revolução. Para Lévy, trata-se de uma revolução muito mais radical e transformadora do que a invenção da imprensa; trata-se de uma revolução cujo paralelo só encontramos na própria invenção da escrita alfabética. Essa nova revolução deriva da invenção de novos suportes para o registro da escrita. O amplo (e relativamente barato) uso do computador e da comunicação eletrônica à distância, para a criação textual, não apenas amplifica o poder e os recursos da escrita linear – fato trivial que é bem conhecido por qualquer usuário dessas tecnologias – como também trivializa a lógica da hipertextualidade. Como sabemos, um hipertexto é aquele que um leitor cria a partir de um texto primário, em geral, denominado *texto fonte*, e do qual pode sair – e ao qual pode voltar – segundo suas próprias decisões e segundo as possibilidades que um sistema de *links* em rede lhe oferece.

Volto a citar a enciclopédia para mais um exemplo. De fato, a enciclopédia permite uma infinidade de leituras hipertextuais: basta, para tanto, que a cada momento que se queira, se abandone (temporariamente ou não) o verbete que se está lendo para, a partir de qualquer palavra ou expressão que consta desse verbete, se viaje por outras regiões da enciclopédia. É claro que cada *link* é estabelecido no encontro entre a nossa vontade de navegar para fora do texto e as possibilidades que a enciclopédia nos oferece. Podemos até mesmo dizer que uma enciclopédia é tanto melhor quanto – além de mais extensa e “correta” – mais possibilidades de *links* ela tem.

Além da enciclopédia, a biblioteca também pode ser entendida como um amplo suporte para uma leitura hipertextual. Contudo, em qualquer desses casos, é fácil ver quão demorada e quão penosa pode se tornar tal leitura. Essa situação permaneceu quase inalterada até recentemente. É nesse ponto que entra o processamento digital de textos. Na sua forma mais simples, um texto redigido linearmente em um computador não difere de um texto escrito à tinta ou em uma máquina de escrever. Acontece que os recursos de editoração que um computador nos oferece, por mais simples que ele seja, são qualitativamente diferentes daquelas outras duas formas de escrever. Basta que pensemos nas operações de *copiar*, *cortar* ou *colar*, para nos darmos conta das diferenças. E aqui não se trata de simplesmente reconhecer que tais operações são práticas, facilitam nosso trabalho. É preciso compreender que se trata de operações que modificam o nosso modo de produção textual, modificam a nossa relação com o texto que produzimos e, bem por isso, modificam como pensamos esse texto. E se considerarmos os novos programas e os potentes PCs que os rodam, tudo isso interconectado “interneticamente”, então tais diferenças tornar-se-ão abismais. Dá-se uma verdadeira ruptura

²Para uma discussão dessa questão, ver Eco (1993).

³A esse respeito, diz Lévy (1999, p.115) que “não há universalidade sem escrita”.

nos processos de escrita e de leitura textuais: o próprio texto liberta-se da lógica linear e muda para a lógica tridimensional da hipertextualidade. E, por aí, modificam-se as nossas percepções espaciais e temporais.

Para usar as expressões de Lévy, se a leitura é a atualização do texto e a escrita é a virtualização da memória, a digitalização é a potencialização do texto. E mais: o hipertexto é, ao mesmo tempo, a virtualização do texto e a virtualização da leitura. E, na medida em que cada computador é lançado no ciberespaço – pelas tecnologias da telemática –, é, ele próprio, o computador, que se virtualiza e leva o texto a uma desterritorialização.⁴ O ciberespaço – esse sistema de sistemas, todos em contínuas mudanças – é “a encarnação máxima da transparência técnica e acolhe, por seu crescimento incontido, todas as opacidades do sentido” (Lévy, 1999, p. 111).

É desse caráter desterritorializado do texto que Lévy (1998b) deriva o seu conceito de *inteligência coletiva*, como uma “inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (id., p. 28). A inteligência coletiva é a própria universalização da inteligência. Mas isso não implica, para ele, invocar o conceito de totalidade. Ao contrário, por se tratar de uma universalidade caótica, instável e sem significado central, ela não solicita qualquer identidade do sentido (totalidade). Esse entendimento de Lévy o aproxima – ou, talvez, o identifica – com as perspectivas pós-modernas. Mas, por outro lado, a universalização de que nos fala o filósofo não tem caráter geográfico nem econômico; não se trata de dar um outro nome ao planetário, à globalização. Nesse ponto, um tanto fiel à tradição francesa, Lévy (1999) nos diz que a inteligência coletiva é universal não porque esteja de fato em toda parte, mas porque “possui uma relação profunda com a idéia de humanidade” (id., p. 119), porque “sua forma ou sua idéia implicam *de direito* o conjunto dos seres humanos” (ib.).

O caráter democrático, incensurável e incontrolável da INTERNET é um bom exemplo daquilo que Lévy chama de universalização da informação e do pensamento. Além disso, pensemos no quanto a telemática nos liberta das restrições que nos impõem a indústria cultural, as grandes corporações editoriais, as leis de direitos autorais – todas elas, ao mesmo tempo em que protegem autores e artistas, criam exércitos de intermediários que muito freqüentemente reservam para si a parte do leão do que produzem esses autores e artistas.

Em *Cibercultura*, Pierre Lévy problematiza detalhadamente essas questões. Para aqueles interessados nessas atualíssimas questões, bem como para aqueles que querem ter um quadro geral acerca do pensamento do filósofo, talvez esse seja, em língua portuguesa, o seu livro mais “útil”. Ali encontraremos uma boa revisão dos conceitos até agora usados pelo filósofo, bem como alguns exemplos

⁴Para uma discussão detalhada acerca dos conceitos de virtual, real, atual, possível, etc., ver, entre outros, Lévy (1996) e Deleuze (1988).

do que está acontecendo, nesse campo, principalmente no cenário europeu. Um balanço geral talvez revele uma atitude por demais otimista de Lévy para com a influência da telemática sobre nossas vidas. Contudo, por outro lado, ele não deixa de reconhecer e discutir o caráter de *pharmakon*⁵ – e, por isso, ambíguo – da inteligência coletiva.

Por fim, uma consideração de cunho político. Se existe um *Big Brother*, ele não está instalado em uma central de inteligência e controle, ele não é uma corporação e nem mesmo um conjunto de corporações e governos que nos controlam e conduzem, que pensam e decidem por nós. Se existe um *Big Brother*, ele é sistêmico e, dessa maneira, está difuso na sociedade.

Assim, para aqueles que gostam de teorias catastrofistas ou conspirativas, o quadro que Pierre Lévy nos oferece é duplamente decepcionante. Em primeiro lugar, é decepcionante porque não temos um inimigo localizável pontualmente a quem combater e destruir. Em segundo lugar, é decepcionante porque esse suposto inimigo não é um *outro*; ele nos atravessa, isto é, ele nos constitui e, ao mesmo tempo, nós o constituímos. Em outras palavras, há uma relação de implicação, e não de antagonismo, entre nós e ele. Simplesmente negá-lo, não recorrendo ao uso das novas tecnologias da informação e da comunicação, procurando ficar à margem do que elas têm a nos oferecer, implica – quer queiramos ou não – concordar com o *status quo* e silenciar sobre o futuro que hoje elas engendram.

Para aqueles que recusam a negação abstrata ou não querem se prender a idéias preconcebidas sobre a telemática, mas, ao contrário, preferem examinar as novas tecnologias por meio das novas práticas que elas estão gerando, a obra de Pierre Lévy tem muito a nos ensinar. Pessoalmente, não tenho dúvida de que o exame crítico, contínuo e atento das transformações que estão acontecendo aceleradamente na nossa vida diária é condição básica para qualquer ação – profissional, política, pessoal, etc. – que se pretenda conseqüente. Nesse sentido, a obra de Pierre Lévy vem se juntar à obra de vários outros pensadores contemporâneos, todos capazes de nos ajudarem a compreender esse ainda estranho e admirável mundo pós-moderno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DELEUZE, G. *Diferença e repetição*. Rio de Janeiro : Graal, 1988.
ECO, U. *Interpretação e superinterpretação*. São Paulo : Martins Fontes, 1993.
LARROSA, J. *Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas*. Porto Alegre : Contrabando, 1998.
LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo : Ed. 34, 1996.
—. *Tecnologias da inteligência*. São Paulo : Ed. 34, 1998a.

⁵Como sabemos, *pharmakon* denota, em grego arcaico, simultaneamente *veneno* e *remédio*.

- . *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo : Loyola, 1998b.
- . *A máquina universo*. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1998c.
- . *Cibercultura*. São Paulo : Ed. 34, 1999.
- VEIGA-NETO, A. Espacios que producen. In: GVIRTZ, S. *Temas contemporaneos en educación*. Buenos Aires : Aique, 1999.

DISCUSSÃO SOBRE O CONCEITO DE CIÊNCIA

André Koch Torres Assis*

O que é uma teoria científica? – Uma breve provocação sobre um tema complexo, Jenner B. Bastos Filho (Edufal, Maceió, 1998), 144 páginas.

Nos últimos anos, têm sido traduzidos para o português alguns textos fundamentais sobre filosofia da ciência. Além de diversos clássicos que fazem parte da coleção Os Pensadores, podemos citar, por exemplo, *A estrutura das revoluções científicas*, de T. S. Kuhn (Editora Perspectiva); *Contra o método*, de P. Feyerabend (Livraria Francisco Alves); muitas obras de K. R. Popper, como *A lógica da pesquisa científica* (Cultrix), *Conjecturas e refutações* (Editora da UnB) e *Autobiografia intelectual* (Cultrix/Edusp), etc. Essas traduções auxiliam bastante os estudantes a terem conhecimento das idéias destes autores de grande importância na análise do desenvolvimento científico.

Apesar dessas traduções poucos autores brasileiros escrevem livros desenvolvendo idéias originais relacionadas com este assunto. Assim, este livro é um daqueles que veio cobrir esta lacuna e o faz de maneira agradável e instigadora. Ele passeia por diversos temas, tais como a natureza das teorias científicas, se elas são ou não totalmente objetivas, até onde os cientistas são livres para criar conceitos e correlacioná-los com dados experimentais, o que é a verdade, etc. Em um artigo anterior o autor já havia explorado alguns desses temas, embora não com tanta profundidade: M. I. B. Freire e J. B. Bastos Filho, *Cad. Cat. Ens. Física*, v. 12, p. 79-94 (1995), “É possível pensar sem teoria? O que seria um suposto tábula rasa teórico”.

O livro começa descrevendo as relações sujeito-objeto como concebidas por Francis Bacon e por Platão. Para Bacon, o indivíduo deve purificar suas concepções para ver a natureza tal qual ela é, enquanto que, para Sócrates e Platão, o conhecimento já existe no indivíduo tal que ele deve apenas ser lembrado da verdade por um processo de perguntas bem-colocadas. Apesar da diferença dessas duas concepções, em ambos os casos temos o sujeito como um agente essencialmente passivo em relação ao conhecimento da natureza. O autor defende com convicção uma atitude bem mais ativa e criativa para o indivíduo. Ao discutir o que é uma teoria científica o autor discorre um pouco sobre o critério da refutabilidade ou da falseabilidade de Popper (segundo a qual só é científica a teoria que tenha assertivas que possam ser refutadas pela observação da natureza). Mostra ainda que as idéias de Popper têm similaridades com as do filósofo grego Xenófanes, para quem tudo está entretecido de conjecturas. Ainda neste capítulo, ele discute a revolução copernicana de Kant (ao invés de adaptarmos nossas idéias ao

* Instituto de Física, UNICAMP, 13083-970 Campinas, SP. E-mail: assis@ifi.unicamp.br

mundo, o mundo é que deve ser adaptado às nossas idéias; isto é, os objetos devem ser regulados pelos nossos conhecimentos). Dedicar então todo um capítulo ao papel do sujeito no contexto das teorias científicas.

Em mais de um capítulo o autor discorre sobre os conceitos de espaço. Aqui se contrapõem a visão absoluta de Newton (o espaço absoluto, sem relação com nada externo, permanecendo sempre imóvel) e relacional de Leibniz e Mach (não há espaço vazio, só se pode falar da posição de um corpo em relação a outros corpos). Foi este último ponto de vista aquele adotado por Einstein em sua teoria da relatividade geral, embora ela não tenha incorporado completamente o princípio de Mach (a inércia de qualquer corpo como vindo de sua interação com o universo distante). Como afirma Jenner (p. 71), “tanto no que diz respeito à interpretação cinemática quanto no que diz respeito à interpretação dinâmica, os sistemas inerciais constituem um fantasma que a tudo afeta mas por nada é afetado”. Uma maneira de ver esse efeito é observando a experiência do balde descrita por Newton no início de seu livro *Princípios matemáticos de filosofia natural*: A água parada em um balde em repouso em relação à terra fica plana, mas quando a água e o balde giram juntos em relação à terra a água sobe em direção às paredes do balde, ficando com um perfil parabólico. Para Newton, essa concavidade é devida à rotação da água em relação ao espaço vazio (que afeta a forma da superfície, mas não é afetado pela água girando). Para Mach, a concavidade é devida à rotação da água em relação ao universo distante, tal que haveria uma força igual e oposta exercida pela água girante nos corpos celestes. Essa é uma controvérsia que já existe há 300 anos na Física e é extremamente relevante ter um livro de filosofia discutindo os referidos temas.

O livro discute também a visão de T. S. Kuhn sobre os paradigmas (visões de mundo) na ciência e sobre as revoluções científicas. Jenner já explorou os pontos de vista de Kuhn e de Popper em artigos tais como “Ciências e Letras”. v. 14, p. 5-17 (1994), “O confronto de paradigmas e a fronteira dos fundamentos da física”; *Rev. Bras. Ens. Física*, v. 17, p. 233-242 (1995), “A unificação de Newton da física de Galileu com a astronomia de Kepler à luz da crítica Popperiana à indução”.

O autor coloca-se contrário ao programa positivista e tem todo um capítulo dedicado a isso. Discute-o na Física (em particular na Mecânica Quântica), na história e nas ciências jurídicas. Posiciona-se contrário a uma distinção rígida entre o sujeito e o objeto, além de permitir elementos metafísicos ou não diretamente observáveis na formulação das teorias. Apenas para realçar esse ponto, vai aqui um pequeno trecho do livro (p. 90): “A história da ciência rejeita a atitude positivista. A complicada história do atomismo é pródiga em mostrar a força das especulações em tempos nos quais ainda estava longe qualquer tentativa operacional que envolvesse algo como medidas sobre a realidade atômica”.

Ele discute ainda a relação entre a Matemática e a Física, assim como entre a Arte e a Ciência. O autor consegue a façanha de discutir Física sem apresentar uma única fórmula matemática, uma característica importante da obra que pode facilitar

sua leitura por historiadores e filósofos da ciência que não tenham formação matemática. Seu último capítulo discute o que é a verdade.

Apenas por esta breve discussão dos temas tratados na referida obra pode-se perceber quão vastos são os assuntos nela explorados. Daqui se pode concluir a relevância de uma obra como esta no contexto brasileiro. Uma das poucas deficiências do texto é a ausência de um índice ao final do texto. Cada capítulo inclui uma lista razoável de referências bibliográficas e de notas, o que enriquece o trabalho. Tem uma bonita capa de responsabilidade de Bernardo Leopardi Bastos.

O autor obteve doutorado em Física Teórica pela ETH de Zurique, na Suíça. É professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Alagoas. É um dos organizadores, juntamente com Antônio Fernandes Siqueira, do livro *Reflexões sobre os fundamentos da física moderna* (Maceió: Edufal, 1997).

O livro pode ser utilizado com proveito em qualquer curso de lógica, história e filosofia da ciência em nível universitário (de graduação ou de pós-graduação). Ele deve ser recomendado aos estudantes e oferece diversos tópicos a serem explorados e discutidos em sala de aula.

Para concluir, qual é a resposta do autor ao título do livro? Só vão saber a resposta a esta pergunta aqueles que lerem esta obra, tarefa certamente prazerosa e que vai contribuir para a formação do espírito crítico do leitor.

“CONSTRUCIONISMO SOCIAL”: DESARMANDO UM CAMPO MINADO

*Anna Carolina K. P. Regner**

HACKING, Ian. *The Social Construction of What*. Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press, 1999, 288 p. (ISBN: 067481200X)

Os debates em torno ao “construcionismo social”, tema pungente na Filosofia da Ciência hoje, ganham uma original e decisiva contribuição com a entrada em campo de Ian Hacking neste seu mais recente livro. Entra nesse campo minado dizendo-se “um correspondente estrangeiro”, que quer informar antes que defender um lado sobre o outro. Vê com simpatia os *science studies*, que a muitos parece “aterrorizante”, mas também retém muito respeito pelos questionamentos da Filosofia da Ciência mais tradicional, lamentando as metáforas de *guerra* associadas ao tema: “*guerra* das culturas”, “*guerra* das ciências”. De um lado, trivializam uma realidade penosa para a existência humana. De outro, obscurecem a discussão, dificultando o diálogo.

Sua estratégia, ao invés de partir de “definições”, num terreno carente de elucidações, será a de esclarecer o que está em jogo na disputa, sem cair no já desgastado eixo Sokal-Latour, concentrando-se nas teses filosóficas, metafísicas e epistemológicas, de fundo às discussões. Ao longo de seus oito capítulos, sempre em um estilo vivo e claro, sem perder profundidade, sobressai a relevância do instrumental de análise que cria, o qual cobre e excede o âmbito mais imediato da discussão. Nos três primeiros capítulos – onde trata de “porquê perguntar pelo o quê”, do “exagero do uso de metáforas” e “do que se passa nas ciências naturais” – delinea o quadro em seus pontos centrais e, nos cinco capítulos que seguem, examina-os detidamente à luz de exemplos, tratando tanto da “loucura: biológica ou social?” e “construção de uma classificação: o caso do ‘abuso infantil’”, quanto da “pesquisa armamentista”, das “rochas (dolomitas)” e do “fim do capitão Cook”. As tentativas usuais de associar “construcionismo social”, de um lado, ao caráter liberador da idéia e, de outro, ao receio do “relativismo” e das conseqüências do “multiculturalismo”, não são marcadores seguros para levar avante a análise, demandando, eles próprios, esclarecimentos. Como metáfora, “construção social” é morta, a menos que se possa mostrar os passos da construção. (No seu quinto capítulo, Hacking magistralmente revela tais passos, na construção categorial do “abuso infantil”.)

Seu procedimento inclui o estabelecimento de uma distinção entre três classes de coisas que se diz serem “socialmente construídas”: objetos, idéias (idéias, concep-

*Professora do Departamento de Filosofia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional, Instituto de Psicologia, UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: aregner@portoweb.com.br

ções, conceitos, crenças, atitudes, teorias) e uma terceira classe de palavras, com acentuação semântica mais elevada, que falam sobre o mundo, sem se referirem a nenhum objeto desse em particular (*elevator words*), como “fatos”, “realidade”, “verdade”, “conhecimento”. Embora sejam as matrizes das “classificações” sempre redes socialmente construídas, sem excluir as influências materiais, a distinção entre “objetos” e “idéias” permite-lhe distinguir entre idéias “interativas” e “indiferentes”. As primeiras, por força de sua aplicação, ocasionam modificações no comportamento dos objetos que classificam, os quais levam, por sua vez, a uma modificação das próprias idéias. A questão é delicada e, nesse ponto, a análise de Hacking indica um filão a perseguir e melhor esclarecer para o tratamento de possíveis diferenças entre ciências “sociais” e “naturais”. Além das dificuldades próprias ao tema da consciência, presente na distinção proposta, há a das distinções entre “humano” e “não-humano”, “moral” e “não-moral”. Hacking mesmo reconhece a imprecisão de vários limites classificatórios e sua dinamicidade, a qual requer renegociações conceituais ao longo do processo. Mas, em que pesem as dificuldades, sua análise permite sustentar que algo possa ser tanto “real” como “socialmente construído”, sem que para tanto todo objeto seja apenas um “construto social”. As disputas que cercam o “construcionismo social” travam-se, sobretudo, no campo das “ciências naturais”, não sendo, por exemplo, objeto de controvérsia que os objetos contratuais e institucionais sejam socialmente construídos. Em seus capítulos ilustrativos, Hacking permite-nos ver, contudo, que a tensão entre o dito “real” e o “socialmente construído” não é privilégio de uma ou de outra área, deixando lugar para análises tanto em termos de tipos “interativos” quanto “indiferentes”, como se vê, por exemplo, no seu exame da “loucura: biológica ou construída?”.

Historicamente, nosso autor vê a Kant como o grande pioneiro da construção, em um caminho que passa pelos “construcionalismos” de Russell, Carnap, Goodman e Quine, e pelo “construtivismo” matemático, chegando a Thomas Kuhn. Reserva, porém, “construcionismo (social)” aos projetos sociológicos, históricos e filosóficos que buscam exibir ou analisar as rotas causais ou interações sociais efetivas, historicamente situadas, que levaram à produção ou estabelecimento de alguma entidade ou fato. É com relação àqueles objetos que não são percebidos por todos como socialmente construídos – vale dizer, no campo das ciências naturais – que a tese da “construção social” faz diferença e o “social” apostado a “construção” não é mera redundância. São exemplares de “construcionismo social” o *Constructing Quarks*, de Pickering (1984) e *Laboratory Life*, de Latour & Woolgar (1979). Contra a afirmação dos opositores de que os construcionistas são “hostis” às ciências, Hacking cita os exemplos de Pickering e Latour. Vê também com simpatia o trabalho pioneiro de Ludwik Fleck, imunologista e epidemiologista, na sua atitude plenamente construcionista, criticando o excessivo respeito de Durkheim e Lévy-Bruhl aos fatos científicos.

Centrando a atenção nas ciências naturais, as divergências entre construcionistas e anti-construcionistas, os segundos vendo a ciência em termos de produto (um conjunto de verdades universais ou de hipóteses falseáveis) e os primeiros, em termos de processo, atividade, envolvem, no fundo, divergências quanto a teses de antigas dispu-

tas de natureza filosófica: contingência *versus* inevitabilidade dos rumos da ciência (uma ciência bem-sucedida, teria que ter se desenvolvido do modo como o fez?); nominalismo *versus* inerente-estruturismo quanto à constituição do mundo (são os fatos conseqüências dos modos como os representamos?); explicações externas *versus* internas para a estabilidade dos resultados da ciência (a estabilidade dos resultados resulta da evidência em que se apóiam ou de fatores externos ao conteúdo da ciência?). As disputas não são apenas de natureza política, social ou emocional, apesar da reação de alguns físicos às abordagens “construcionistas” da ciência, pelo ataque dessas à “autoridade cultural” da ciência, desmascarando a ideologia latente à alegação de que a ciência, no seu atual estágio, vai tão fundo quanto se possa ir na descoberta das coisas como elas são. Com isso, o construcionismo ataca a mais potente (e metafísica) defesa da “autoridade da ciência” e de sua “pia reverência” aos fatos que estruturam o mundo dado e que a ciência descobre. As “guerras da ciência” combinam metafísica irreverente e fúria contra a razão, de um lado, e metafísica científica e fé iluminista na razão, de outro e se travadas, sobretudo, no campo da física, da química e da biologia molecular. E posições metafísicas podem ter conseqüências ideológicas, lembra-nos Hacking, bem como chama a atenção para que os recortes políticos entre construcionistas e anti-construcionistas não passam necessariamente pelos recortes “esquerda” e “direita”!

Das teses metafísicas e epistemológicas de fundo, a da contingência merece detida análise. A adesão à mesma e rejeição à inevitabilidade diferenciam as posições construcionistas das não-construcionistas, compreendendo diversos graus: construcionismo “histórico”, para o qual o estado de coisas resulta de eventos históricos; “irônico”, admitindo que tal estado poderia ter sido bem diferente, que é altamente contingente, mas que não podemos deixar de tratá-lo como parte do mundo em que vivemos (posição de Richard Rorty); “reformista”, que o considera indesejável; “desmascarador”, que busca refutar as idéias em pauta expondo a função a que servem (com origem em Mannheim); “rebelde”, do ativista que mantém as teses da não-inevitabilidade e da indesejabilidade do presente estado, bem como a de que o mundo seria melhor se esse estado não ocorresse; e “revolucionário”, do ativista que vai além das idéias e tenta mudar o mundo.

No que interessa, em particular, a Hacking, contingência significa antes ausência de pré-determinação do que indeterminação. Reportando-se à complexa dialética de teoria e experimento, maquinaria, instrumentação e equipamento de computação, etc. que, segundo Pickering, perfaz o contexto e processo de investigação, aponta à dialética de “resistência” oferecida pelo mundo/ “acomodação” à resistência, que pode ser feita de muitas maneiras. Por exemplo, um resultado experimental negativo força a revisões, sem que seja necessariamente a revisão da teoria testada, podendo ser a do próprio equipamento. Uma “acomodação robusta” dos vários elementos entre si pode gerar tecnologia confiável e direcionar a pesquisa sem que, ressalta Hacking, um dado conjunto de condições pré-determine a forma da evolução dessa “acomodação”. Tentativas de resguardar a tese da inevitabilidade através de idéias como as de dedutibilidade, tradutibilidade e eqüivalência não são transparentes – sistemas tornam-se equivalentes

pela obliteração de todos os traços iniciais de não-equivalência e há diferentes escalas de convergência a considerar. A tese da contingência parece ser consistente com quaisquer padrões metafísicos de “realismo” ou “anti-realismo”.

A questão ganha ainda maior clareza com a contribuição da análise que Hacking faz da ciência em termos de “forma” e “conteúdo” do conhecimento, a qual é igualmente central para elucidar a tese do nominalismo. Tomando aquela classe de palavras que Hacking chama de *elevator words*, juntamente com suas formas adjetivas, admite que tais palavras sofrem, no processo histórico, mudanças substanciais em seu sentido e valor, de aí depreendendo-se uma contextualização de tais palavras e de suas funções. Tal contextualização pode ser vista no seu conceito de “forma” do conhecimento, enquanto distinto “conteúdo” do conhecimento. Interessa-se em especial pela “forma”, a qual, segundo ele, estabelece os rumos da pesquisa, as perguntas a serem feitas, ainda que a evolução da própria “forma” e das respostas (“conteúdo”) não esteja pré-determinada. A “forma” do conhecimento ou “esquema conceitual” é um conjunto estruturado de sentenças declarativas que são possíveis candidatas a verdadeiras/falsas, juntamente com técnicas para descobrir-se quais são verdadeiras e quais são falsas – idéia próxima à do conhecimento sintético *a priori* kantiano, mas muito mais como um *a priori* histórico foucaultiano, reconhecendo a importância dos conceitos de Foucault para seu instrumental de análise. Desde Hegel, diz Hacking, malgrado ou não, todos nos tornamos historicistas. A forma é historicamente determinada, com conseqüências para o conteúdo. A noção lakatiana de “programa de pesquisa” não está muito longe da noção hackiana de “forma do conhecimento”, embora a de Lakatos exclua fatores psicológicos, sociais e políticos que a noção de Hacking permite abrigar. Hacking não privilegia nenhum conjunto de sentenças ou técnicas, admitindo ser um fato histórico qual deles venha a contar como “forma” de um dado ramo do conhecimento. Mas a “forma do conhecimento” deve ser capaz de permitir, àqueles que a aceitam, a identificação de candidatos a “verdadeiro” ou “falso” no seu elenco de crenças. Sua concepção de “forma do conhecimento” também serve para instrumentalizar o diálogo entre “nominalismo” e “realismo científico” – para o primeiro, construímos os fatos num processo social de interação com o mundo e interferência em seu estado de coisas; formas de conhecimento são criadas em processos microssociológicos. Para o “realista” o mundo é composto por fatos, em uma estruturação que lhe é intrínseca. Contudo, o “realista” poderá igualmente admitir que, embora os fatos não sejam construídos, os processos de sua seleção o são; que o mundo é muito rico em fatos e selecionamos os que nos interessam!

A questão que fica remete-nos à terceira tese, a das explicações “externas” para a estabilidade dos resultados da ciência. Como as “formas”, que dirigem a investigação, passam a existir? Hacking arrola diversos elementos, que não excluem direcionamentos “externos”. As “formas” são maleáveis, mas operativas; são eventos históricos não totalmente rígidos, mas nem totalmente fluídos – o que não deixa de ser preocupante, pois nossas concepções sobre o mundo e nossos modos de construí-lo são freqüentemente financiados por motivações cuja abrangência muitas vezes nos esca-

pa. Criamos formas de conhecimento que possuem auto-direção. Hacking analisa detidamente esse ponto em seu sexto capítulo, com o exemplo da pesquisa armamentista nos Estados Unidos, seu financiamento e resultados, dando um rumo à investigação científica. Examina os vários e complexos modos pelos quais a própria “forma” pode ser determinada, alterada ou circunscrita, cobrindo diversificados exemplos: o caso dos primeiros “testes de coeficiente de inteligência”, revelando “deliberações” assumem o *status* de verdades sintéticas *apriori*; o do estabelecimento do hormônio liberador da tireotropina (TRH), mostrando como um fato resulta de uma seqüência de eventos sociais que o fixa e determina, antes que de experimento previamente determinados quanto ao resultado a alcançar e sem que o sistema de testes que o estabeleceu possa ser desafiado; o dos rumos impostos à pesquisa na Física pelos detectores de partículas: o do papel dos fatores psicológicos, sociais e políticos no programa de pesquisas do *laser*; o dos critérios de acuidade para mísseis, onde tal papel resultou do estabelecimento padrões de avaliação consensuais na comunidade. O que torna uma questão científica legítima? Isso depende da moldura em que se insere e as molduras são contingentes, resultantes de um processo histórico.

A essa altura, cabe propor ao leitor a pergunta: você é um “construcionista social”? Segundo a proposta de Hacking, para sabê-lo, pontue de um a cinco sua posição, nas teses acima, a favor: da contingência, do nominalismo, das explicações externas. Hacking atribui a si próprio pontuação dois, no que se refere à contingência, quatro a seu grau de nominalismo e três a seu reconhecimento de explicações externas para a estabilidade dos resultados da ciência. Aplicado o teste a duas figuras que considera eminências da filosofia da ciência contemporânea, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend, afirma que, em que pesem as aparências em contrário, Kuhn – adepto de forte contingência, nominalista e oposto à estabilidade, com grau cinco a todos os itens – foi mais construcionista que Feyerabend, o qual, segundo Hacking, assume a contingência apenas em nível das metodologias. Embora não fosse seu objetivo, Kuhn contribuiu para “desmascarar” a autoridade científica. Feyerabend, por sua vez, foi a “anti-autoridade” por excelência, mas simplesmente opôs-se a ela, sem desmascará-la e sem partir de algo reconhecível como “construcionismo social”. O leitor pode aqui ressentir-se de uma aparente ausência de consideração de textos mais recentes de Kuhn, como *The Road Since The Structure* (1990) e *The Trouble With the Historical Philosophy of Science* (1992), que certamente enriqueceriam esses e outros pontos da análise de Hacking, sem com eles conflitar, como no caso de possíveis relações entre a “forma” do conhecimento, de Hacking e o “léxico da comunidade científica”, de Kuhn. Não fica claro, contudo, se, dadas as determinações impostas por esse léxico, Kuhn continuaria pontuando cinco na tese da contingência, bem como na do externalismo. Aliás, há externalismo mesmo nos “paradigmas” da *A estrutura das revoluções científicas*? Mas o leitor pode, também, divergir da leitura que Hacking faz de algumas das idéias de Feyerabend. É difícil ignorar outras passagens significativas do prefácio referido, com muitas considerações similares às de Hacking e, em particular, ignorar o peso dado por Feyerabend a uma desmistificação da ideologia da ciência quando essa se

apresenta como “árbitro objetivo de todas as ideologias”, afora, no que concerne à estabilidade, o papel que confere a fatores “externos” (vide o caso de Galileu). Mereceria ainda maior qualificação a afirmação de que Feyerabend não assume a continência, face à sua tese de que “não há fatos nus” e a ênfase posta em um princípio de proliferação de esquemas alternativos”. Em qualquer caso, a análise que Hacking faz das posições das duas eminências é parte da instigante discussão que enseja.

A leitura de *The Social Construction of What*, além de expor de modo claro e acessível, tanto ao especialista quanto ao leitor que quer se informar sobre o que está acontecendo na “república das letras e da ciência”, traz-nos novos e estimulantes balizamentos para se fazer Filosofia da Ciência. Familiariza-nos com o rico instrumental de análise que Hacking cria e abre espaço para um salutar diálogo entre as abordagens em “guerra”. Em seu capítulo sete, sobre “rochas”, examinando o caso da explicação da formação das dolomitas, permite ver como tanto as análises características dos *science studies* – focalizando, por exemplo, elementos trazidos pela Escola de Edinburgo, as “redes” de Latour, as distinções entre *small* and *big science* – quanto a da Filosofia da Ciência mais tradicional – que pode ser a de Kuhn, Lakatos e Feyerabend, ou a de Popper ou dos Positivistas Lógicos, ou, ainda, a de Whewell, ou Bacon, focalizando as relações teoria-observação e as discussões sobre o método hipotético-dedutivo, a indução e o papel da analogia – têm seu espaço e contribuição. A escolha do tema também foi conciliadora: “pedras” têm sido o parâmetro para aqueles que querem exemplificar a “dura”, inquestionável realidade. Por outro lado, micróbios são o exemplo preferido por Latour para algo não-humano colaborando no trabalho da ciência em ação. O presente caso dá-lhe bactérias!

Por fim, em seu oitavo capítulo, encontramos um exemplo da “guerra das culturas”, representadas pelas explicações de Marshall Shalins e Gananath Obeyesekere para um fato antropológico, “o fim do Capitão Cook”, em que entram em jogo argumentos poderosos, cogentes no velho estilo, premissas, evidências, deduções, induções, probabilidades qualificadas, hipóteses, testes e refutações – usados por ambos os lados. Trata-se, pois, de uma guerra que excede os limites da disputa entre modos de analisar a ciência.

UMA GRANDE “PEQUENA HISTÓRIA DA QUÍMICA”

Attico Chassot*

MAAR, J. H. *Pequena história da Química – primeira parte – dos primórdios a Lavoisier*. Florianópolis : Papa-livro, 1999. 848p. ISBN 85-7291-049-2.

Os dois primeiros anos de aposentadoria do professor de Química da UFSC Juergen Heinrich Maar legam-nos uma excelente contribuição: *Pequena história da química* descrita em um alentado livro de 848 páginas – o nome da obra e o número de páginas explicam o título que dei a esta resenha. Este volume, que se anuncia como *a primeira parte*, até porque se encerra com a Revolução Lavoisierana, que Maar prefere considerar – com relevantes justificativas – como uma Evolução, prenuncia uma continuação para esta História. Quando se chega ao final do livro, o autor convida-nos a uma escala que adjetiva como breve – e assim esperamos –, dizendo que conhecemos até aqui o desenvolvimento da Química até o “grande século de Lavoisier”, onde esta Ciência chega, ainda, como uma criança. A sua juventude virá na continuação de novos volumes, cuja primeira parte é realmente sumarenta.

Não tive surpresa ao receber o denso texto, pois há muito sabia do laborioso trabalho de seu autor, que muitas vezes se me afigurava um daqueles bibliotecários que Eco nos mostrou em *O nome da rosa*. Minha descoberta não foi apenas a do historiador que sabia existir desde os tempos que, nos anos 60, freqüentamos juntos o curso de Química da então Faculdade de Filosofia da UFRGS. Agora descubro no historiador minucioso também um poeta. Não afirmo isso apenas pelo seu soneto de abertura, mas pela narrativa poética que encharca toda a minuciosa descrição. É muito bom ter um cicerone tão encantado com a Ciência nesta viagem que começa há mais de 7 mil anos.

O viajar torna-se fecundo quando se tem um guia arguto, que com pertinência se apossa das palavras com as quais o poeta alemão Friedrich Schiller (1759-1805) iniciou sua primeira aula como professor de História Universal, em 1789, na Universidade de Jena: “Alegro-me e me honra, meus Senhores, percorrer ao vosso lado futuramente um caminho que abre ao observador desperto tantos campos de estudos; ao cosmopolita atuante, belos campos a imitar; ao filósofo, importantes esclarecimentos; a todos sem distinção, tão ricas fontes do mais refinado prazer”. É isso que Maar faz maravilhado com a Química, o que, às vezes, faz com que tomemos algumas laudações com reservas.

É importante escutar o autor falando de sua obra quando diz “Esta é uma História da Química inteligível não apenas para químicos. Concebeu-se esta História da Química como parte integrante da Ciência como um todo, integrando esta por sua vez à história

* Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS - São Leopoldo. E-mail: achassot@portoweb.com.br

cultural da Humanidade. Deixando deliberadamente de lado a visão internalista (que só químicos entenderiam) e a visão externalista (que muito provavelmente não seria atraente para os químicos), trilhou-se um caminho intermediário, e muito embora o autor não abra mão de expor, sempre que o julgasse necessário, sua visão pessoal sobre determinado assunto, isto é feito sem impor à redação do livro uma filosofia, uma ideologia ou uma concepção de Ciência da qual o leitor deva compartilhar”. Custei a me convencer da existência deste caminho intermediário no texto, mas rendo-me: ele está presente.

A História da Química inicia depois que são colocados alguns balizamentos, onde Maar deixa clara sua posição frente a temas controversos, como a Alquimia, o Flogístico, a Afinidade, a Revolução Química, e muitos outros, sem querer romper com a historiografia corrente, que de certa forma reflete nosso tempo, mas suscita a discussão, o debate, a controvérsia e com isso o enriquecimento da visão que temos desses assuntos. Mesmo fazendo uma breve retrospectiva anterior, o texto começa há 2.500 anos, com os gregos, na nascente do pensamento Ocidental e depois com as apropriações e também (algumas poucas) produções dos romanos. Aliás, mesmo trazendo as contribuições históricas dos hindus e dos chineses, esta é uma História da Química Ocidental. A contribuição não-ocidental só é referida novamente quando são analisados os primeiros escritos alquimistas, onde Maar nos ficou devendo a contribuição da alquimia judaica, que não pode ser desconsiderada, mesmo que concorde com o autor quando desqualifica como alquimia as técnicas e as práticas relacionadas com a Química realizada pelos babilônicos.

Nesta primeira parte da *Pequena história da química*, dois dos dez capítulos são dedicados à alquimia. O privilegiamento do tema é justificado. As abordagens são as clássicas. Não há leituras da alquimia menos distanciadas da Academia, como a que levanta hipóteses mais audaciosas: que os alquimistas pudessem ter realizado algumas transmutações. Também não aparece o cerceamento da Igreja detentora do conhecimento às práticas alquímicas. Aqui vale transcrever a citação de Bachelard que está no texto: “O cientista continua. O alquimista recomeça”. Assim me parece que o quadro onde se estabelecem as diferenças entre a Alquimia e a Química é por demais reducionista quando faz daquela quase o senso comum.

Ainda poderia alertar para ótica quase exclusiva européia do texto mesmo que busque trazer as significativas contribuições à Química de países periféricos, mas estes são apresentados marcadamente a partir de um viés colonialista. Assim, por exemplo, ao se referir ao extrativismo mineral e à metalurgia na América, isso parece ocorrer somente com a chegada dos colonizadores, não havendo qualquer referência a uma Ciência pré-colombiana.

Talvez uma das mais frutuosas contribuições desta *Pequena história da química* seja a muito ampla documentação que o autor faz. Há quase 1,4 mil notas, algumas das quais plenas de referências a documentos não-encontráveis em nossas bibliotecas, o que demonstra a extensão da garimpagem realizada por Maar, justificando minha analogia com um bibliotecário medieval. O uso de vasta literatura em alemão, não tão

acessível a muitos que escrevem sobre História da Ciência distingue. A existência de um índice onomástico com quase um milhar de nomes pode ser indicador da extensão de nomes que aparecem no texto.

Não há como deixar de destacar a criteriosa seleção das frases capitulares. Há aquelas que são verdadeiras preciosidades, como a da abertura, que transcrevo em português: “Quem nada entende além de Química, também desta nada entende” (em alemão no texto), que poderia ser motivo de boas reflexões para alguns especialistas. Todavia, a *Pequena história da química* ressenete-se na seleção iconográfica. Além de reduzida, houve opção por uma fonte exclusiva – a Edgar Fahs Smith Collection, University of Pennsylvania – e isso parece ter empobrecido uma obra tão alentada, até pela qualidade das reproduções. Sabe-se quanto o acesso a bancos de imagens tem custos elevados e por isso é justificável a opção editorial.

Uma usual crítica que pode ser apresentada à seqüenciação elegida por Maar é que ela é muito linear temporalmente. Concordo. Discordo. Posiciono-me.

Concordo. Realmente, roteiro é linear. Em geral, os leitores necessitam desta linearidade temporal, pois as noções de tempo são muito difusas. Referir-se ao começo do século ou a mil anos passados parece que não faz muito diferença, para leitores desatentos. Assim, a proposta da seqüenciação escolhida é válida.

Discordo. O texto, mesmo com uma proposta seqüencialmente temporal, tem por sua natureza um ir e vir no tempo muito continuado. Há preocupação de na contextualização se comparar ou até conectar o ontem com o hoje. Falta, às vezes, uma futurição: isso parece proibido a historiadores. Este ir e vir poderia ser exemplificado com situações como, ao falar das transmutações da alquimia medieval, as compara com os trabalhos de Rutherford no limiar do século 20. Ou ainda no trazer uma análise socioeconômica para a revolução científica, ainda que o autor faça sua confissão pública de não concordar com a filosofia marxista. Aliás, mesmo que na abertura se anuncie uma abordagem “completa” e “neutra” da evolução do pensamento químico, no final há um entusiasmo (aqui, no seu pleno significado etimológico: com Deus dentro de si) *te-déum* onde Maar reconhece a obra do Criador. Admiro aqueles que escrevem mostrando de onde falam.

É muito frutífero encontramos um texto linear marcado por uma alinearidade. Isso torna a leitura facilitada e muito rica. Não há como não concordar com o autor. A *Pequena história da química* é uma História da Química inteligível não apenas para químicos. Acredito que aqueles a quem Schiller sonhava ter como companheiros em sua viajada na História Universal terão neste texto uma fonte de encantamento intelectual. Aos químicos permito-me aconselhar enfaticamente este texto, pois *quem nada entende além de Química, também desta nada entende*.



Episteme foi composta pela ComTexto em Times New Roman, corpo 10,5/auto.
Porto Alegre, setembro de 1999.

NORMAS GERAIS DE PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS

1. **ENCAMINHAMENTO** — O autor encaminha seu texto em três vias à direção da Revista, mencionando, em carta, o título completo de seu trabalho, seu nome e sua posição na instituição em que trabalha, bem como os endereços e telefones para contato. Os trabalhos são aceitos para apreciação, supondo-se que sejam trabalhos inéditos e não encaminhados a outros periódicos.
2. **APRESENTAÇÃO E EXTENSÃO** — Os trabalhos devem ser datilografados/digitados em folhas de papel de tamanho A4 (210x297mm) ou em folhas de formulário contínuo (220x280mm), numa única face e em espaço duplo. Os artigos devem ter no máximo 10.000 palavras e as resenhas, no máximo, 5 páginas.
3. **TÍTULOS, RESUMO E PALAVRAS-CHAVES** — Episteme recebe artigos em língua portuguesa, espanhola e, excepcionalmente, em língua inglesa. Os títulos dos artigos devem ser em português ou espanhol, conforme o caso, e também em inglês. Devem ser concisos e especificar claramente o assunto tratado no artigo. Cada artigo deve apresentar um resumo de 100/150 palavras em português ou espanhol, e em inglês. O autor deve indicar até cinco palavras-chaves (*key-words*), em ambas as línguas, que permitam a adequada indexação do artigo.
4. **DISQUETES E FORMATAÇÃO DO TEXTO** — É necessário que as cópias de trabalhos em disquetes sejam acompanhadas de cópias impressas em papel. Solicita-se um uso moderado dos recursos de processamento de texto encontrados nos processadores eletrônicos de texto. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. As fontes utilizadas devem ser apenas a *Times*, *Arial* ou *Helvetica*, em tamanho máximo 12 para o texto e 10 para as notas. Para os destaques, podem ser utilizados o negrito ou itálico. Evite indentações, tabulações e espaços; evite hifenizações manuais. A razão é que os textos serão padronizados em um único processador e, dadas as peculiaridades de cada processador, eventualmente não é possível recuperar um texto formatado em excesso. Indique no disquete o nome do arquivo, o processador utilizado e sua versão (se o seu processador possui recurso de contar palavras, use-o e indique estes dados).
5. **CITAÇÕES E REFERÊNCIAS** — As citações literais curtas (menos de 3 linhas) serão integradas no parágrafo, colocadas entre aspas e seguidas pelo sobrenome do autor referido no texto, ano de publicação e página(s) do texto citado, tudo entre parênteses e separado por vírgulas. Quando o nome do autor citado integra a frase, só o ano e o número da(s) página(s) serão colocados entre parênteses. As citações de mais de três linhas serão destacadas no texto em parágrafo especial e “indentadas” (quatro espaços à direita da margem esquerda). As referências sem citação literal devem ser incorporadas no texto, entre parênteses, indicando o sobrenome do autor e o ano da publicação.
6. **ILUSTRAÇÕES, FIGURAS E TABELAS** — As ilustrações, figuras e tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos na ordem em que serão inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas no final do artigo. O texto indicará o lugar aproximado de inserção de cada elemento.
7. **NOTAS EXPLICATIVAS** — Se necessárias, serão numeradas consecutivamente dentro do texto e colocadas ao pé da página.
8. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** — No final do trabalho, devem ser incluídas em ordem alfabética todas as referências citadas no texto, da seguinte forma: a) livros: sobrenome do autor, nome ou iniciais, título do livro em itálico, lugar de edição e editora, ano de publicação; b) revistas: sobrenome do autor, nomes ou iniciais, título do artigo, nome da revista em itálico, volume, número da edição, data da publicação (se mensal, coloque o mês, uma vírgula e o ano).
9. **PROCESSO DE AVALIAÇÃO** — Coloque o nome do autor, título e instituição apenas na capa. Os artigos serão encaminhados para dois pareceristas. Após, encaminha-se ao autor uma resposta de aceitação, possíveis sugestões de modificações ou recusa do artigo.
10. **DIREITO DE RESPOSTA** — Comentário de artigo ou réplica estão sujeitos à mesma regra de publicação e podem aparecer no mesmo ou em subseqüente número.
11. **RESPONSABILIDADE IDEOLÓGICA** — Os artigos cujos autores são identificados representam o ponto de vista de seus autores e não a posição oficial da Revista, do Conselho Editorial ou UFRGS.
12. **TEXTOS DIVERSOS** — A Comissão Editorial reserva-se o direito de publicar textos encomendados, reedições ou traduções que julgar pertinentes, no campo da Filosofia e História das Ciências.
13. **REVISÃO** — A correção linguística dos textos em idioma estrangeiro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Permuta / Exchange / Cambio / Échange

O Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em História e Filosofia da Ciência do Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados interessa-se em estabelecer permuta de sua publicação EPISTEME com revistas congêneres nacionais e estrangeiras.



UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL