

EPISTEMOLOGIA

E

COGNIÇÃO

Paulo Abrantes (organizador)

Denise de Aragão Costa Martins

Diana Bernardes

Henrique Schützer Del Nero

João Fernandes Teixeira

Marcos Barbosa de Oliveira

Maria Eunice Quilici Gonzales

Waldenor Barbosa da Cruz

EDITORA



UnB

NATURALIZANDO A EPISTEMOLOGIA

Paulo Abrantes
Departamento de Filosofia
Universidade de Brasília

CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO EPISTEMOLÓGICO NATURALISTA

Nosso objetivo neste trabalho é o de tentar mapear o “campo” naturalista em Epistemologia e Filosofia da Ciência, explicitando seus pressupostos e problemas específicos, e enfatizando o modo como o programa de naturalização da Epistemologia se legitima ao enfrentar as críticas de posições filosóficas ortodoxas.

Há talvez tanta divergência e pluralidade de perspectivas no campo naturalista quanto no campo “antinaturalista” em Epistemologia. É possível, contudo, demarcá-los com base em alguns pontos centrais de divergência.

Uma tese de consenso entre os partidários do naturalismo é a de que a Epistemologia está comprometida de modo necessário e inexpurgável com questões empíricas. Nessa medida, os conceitos e as teorias epistemológicas são vulneráveis ao crivo da experiência, do mesmo modo que as teorias científicas. Para os naturalistas, a Epistemologia e a Ciência são empreendimentos intelectuais mutuamente embricados e relacionados, que se distinguem, talvez, quanto ao grau de generalidade e de abstração de seus produtos teóricos. Mas a Epistemologia não pode furtar-se a utilizar os conhecimentos e os métodos científicos para levar a cabo sua tarefa. E tampouco pode furtar-se a justificar suas teses.

Tradicionalmente, o estatuto privilegiado e autônomo da Epistemologia frente às Ciências era visto como uma consequência do caráter *a priori* das teorias do conhecimento. A validade de tais

teorias seria decidível independentemente de qualquer investigação empírica: seja porque suas teses teriam um caráter analítico (seriam, portanto, válidas em qualquer mundo possível e para qualquer sistema cognitivo) ou, talvez, por seu caráter convencional. Assim, a tarefa do epistemólogo pode ser considerada como fundamentalmente a de análise, em que visa esclarecer e reconstruir noções como “conhecimento”, “justificação”, etc. Para tanto, ele pode servir-se exclusivamente de métodos e de técnicas não-empíricos, como a análise de significado, ou de teorias emprestadas à Lógica e à Matemática (como a teoria da probabilidade).

Os naturalistas rejeitam o caráter *a priori* da Epistemologia, que passa a ser considerada um empreendimento tão falível quanto o científico. Os epistemólogos, do mesmo modo que os cientistas, articulam hipóteses e teorias que também estão sujeitas ao teste empírico.

Nessa tentativa de delimitar o campo naturalista por contraste, é importante ressaltar que a Epistemologia que se tornou hegemônica em nosso século adquiriu fortes tonalidades antipsicologistas: a justificação (validação) de nossas crenças passou a ser vista como independente dos processos (cognitivos, históricos) pelos quais elas são geradas. Na Filosofia da Ciência de corte neopositivista defendeu-se uma tese análoga: a independência entre os “contextos” de justificação e de descoberta. O contexto de descoberta, por não ser suscetível de uma análise lógica, não poderia, por conseguinte, ser objeto da Filosofia da Ciência (Reichenbach, Popper). A Epistemologia deveria tratar do sujeito epistêmico ideal, de critérios ideais de racionalidade, e não dos sujeitos e práticas epistêmicas reais. A Epistemologia teria, conseqüentemente, total autonomia com respeito à Psicologia (cognitiva) e outras Ciências empíricas. A Filosofia da Ciência deveria, no mesmo espírito, propor um “ideal de Ciência”. Para Popper, por exemplo, a pergunta “o que é Ciência” não pode, de forma alguma, ser respondida descritivamente, se quisermos evitar o relativismo e o irracionalismo.

Portanto, do ponto de vista da ortodoxia epistemológica, o título desta coletânea — *Epistemologia e cognição* — pareceria descabido, fruto de confusão conceitual e de uma incompreensão a respeito da autonomia das esferas epistemológica (filosófica) e psicológica (científica). Estaríamos incorrendo na temível falácia psicologista ou naturalista.

O contraste é total entre tal posição e a de Quine, por exemplo, que chega a defender a eliminação da Epistemologia em favor da Psicologia. O sujeito epistêmico é identificado com o sujeito real, com capacidades cognitivas específicas e interagindo com um mundo também particular. A Epistemologia deve explicar como é possível conhecermos, dadas as nossas faculdades, este mundo concreto em que nos inserimos. Em todo o espectro dos naturalismos nega-se a existência de uma separação nítida entre os contextos de descoberta e de justificação. As questões: 1. “Como devemos conhecer?”; 2. “Como (de fato) conhecemos?”; e 3. “O modo como de fato conhecemos é o modo como devemos conhecer” não são independentes e autônomas como pressupõe a Epistemologia de orientação antipsicologista (ver Kornblith, 1987, p.1).

Partindo-se desse ponto geral de convergência (quanto à questão metafilosófica do estatuto da Epistemologia), o campo naturalista apresenta diversas orientações, por vezes conflitantes.

Um primeiro ponto de divergência interna é quanto ao caráter normativo da Epistemologia. Tradicionalmente, considerou-se que a Epistemologia visa estabelecer normas e critérios de aceitabilidade/validação aplicáveis às nossas crenças e aos nossos métodos. Nesse contexto se insere o problema clássico da demarcação (*episteme/doxa*; ciência/metafísica, etc.). Tais critérios devem se articular em uma teoria do conhecimento e da racionalidade.

No campo naturalista encontramos posições “moderadas” que defendem o projeto normativo da Epistemologia tradicional (L. Laudan, Goldman, Thagard, P. M. Churchland, Giere). As normas adquirem, entretanto, um novo estatuto: podem ser revistas, não tendo qualquer caráter “absoluto”. Encontramos também posições “radicais” que defendem o abandono do projeto normativo (Quine) considerando-o quimérico: a Epistemologia teria por objeto somente *descrever* (e eventualmente *explicar*) o modo como se originam e se desenvolvem (psicológica, histórica, socialmente) nossas crenças.

Juntamente com o abandono do projeto normativo, as versões naturalistas mais radicais tendem a eliminar qualquer referência à noção de “racionalidade”. As posições menos radicais defendem somente a substituição de uma noção categórica (incondicional) e essencialista de racionalidade (como, por exemplo, a de Aristóteles) por uma noção instrumental (condicional), entendida em termos da adequação entre métodos e fins.

A Epistemologia contemporânea — Frege é frequentemente considerado um divisor de águas — afastou-se do projeto clássico da Epistemologia (do qual participaram Descartes, Bacon, Locke, etc.) de “melhorar os modos como as mentes humanas atingem seus fins epistêmicos” (Kitcher, 1992, p. 64), limitando o objeto da Epistemologia à análise de conceitos e à reconstrução lógica. Classicamente, a Epistemologia possuía uma preocupação mais ampla — “psicológica” — com a cognição humana e a possibilidade de melhorar seu desempenho. Esta dimensão da Epistemologia clássica foi absorvida pela Epistemologia naturalizada contemporânea.

O campo naturalista resgata, após a vaga antipsicologista, o projeto “aperfeiçoador” clássico, investigando a confiabilidade e a eficácia do nosso aparelho cognitivo — dadas as condições ambientais em que vivemos — e propondo recomendações para seu aperfeiçoamento.

A Epistemologia foi, pelo menos desde Descartes, e em resposta aos ataques céticos, fundacionista em seu caráter. O campo naturalista abandona o projeto fundacionista, afirmando o falibilismo no conhecimento (e no metaconhecimento). Os ataques céticos são considerados ilegítimos (Quine), ou perdem seu lugar estratégico na articulação do programa epistemológico (Goldman e Stroud).

Por último, é importante ressaltar que a Epistemologia foi tradicionalmente “antropocêntrica”. Podemos considerar como característico do programa naturalista, pelo menos em suas contribuições mais recentes, uma tendência a trabalhar com parâmetros epistêmicos mais gerais, relativizando as especificidades da condição humana na produção e transmissão do conhecimento. Podemos ver, como relacionado a esta tendência, o questionamento do papel privilegiado que a análise da linguagem tem desempenhado na Epistemologia (e em outras áreas da Filosofia, como a Filosofia da Mente), sobretudo em nosso século.

A Epistemologia naturalizada volta-se para outras “instanciações” dos processos cognitivos, que não o cérebro humano, de modo a que suas teorias possam abranger não somente a cognição animal, mas também o processamento artificial de informação. Abrindo-se a resultados empíricos relativos à cognição animal e aos desenvolvimentos em inteligência artificial (particularmente a de orientação conexionista), a Epistemologia naturalizada espera atingir uma melhor compreensão da própria cognição humana, particular-

mente naqueles níveis em que os métodos (como a análise da linguagem) e metáforas tradicionais se revelaram limitados.

A seguir desenvolveremos alguns desses pontos, partindo de contribuições significativas ao programa naturalista tanto em Epistemologia quanto em Filosofia da Ciência.

O NATURALISMO RADICAL DE QUINE

Embora o projeto naturalista tenha eminentes defensores pelo menos desde o século passado, ele recebeu um forte impulso recentemente com Quine.

A proposta quineana de naturalização da Epistemologia é precedida de um balanço do projeto epistemológico clássico, particularmente do que Quine considera ser seu produto mais elaborado e sofisticado: o reconstrucionismo lógico-empiricista de Carnap. O resultado desse balanço é globalmente negativo. O fracasso do projeto clássico justifica, então, uma naturalização da Epistemologia que, em Quine, se apresenta como uma eliminação da Epistemologia pela Psicologia, aquela se tornando simplesmente um capítulo desta.

A Epistemologia, agora naturalizada, visaria o estudo “científico” de um “fenômeno natural”, a aquisição de conhecimento pelo “sujeito físico humano”:

... este sujeito humano é submetido a um certo *input* experimentalmente controlado — certos padrões de irradiação em frequências ordenadas/agrupadas (*assorted*), por exemplo — e ao longo do tempo o sujeito oferece como *output* uma descrição do mundo tridimensional externo e de sua história. A relação entre o *input* escasso e o *output* torrencial é uma relação que nós estamos dispostos a estudar por razões análogas às que sempre motivaram a Epistemologia; isto é, com a finalidade de ver como a evidência relaciona-se com a teoria, e de que maneira a teoria da natureza de uma pessoa transcende qualquer evidência disponível (Quine, 1987a, p. 24).

A “evidência” passa agora a ser entendida em termos fisicalistas, causais ou informacionais: “estimulação sensorial”, *input*. E a

ênfase, na citação acima, é no indivíduo como sujeito psicológico (e, não, “epistemológico”).

A continuidade entre Epistemologia e Ciência é afirmada em termos claros: “A Epistemologia para mim é somente a Ciência auto-aplicada” (Quine, apud Roth, 1983, p. 485).

A objeção imediata a tal projeto é de que ele acarreta circularidade: como a Epistemologia pode servir-se de resultados das Ciências empíricas se estes têm de ser validados por essa mesma Epistemologia?

Essa objeção pressupõe o compromisso da Epistemologia com a “validação” do conhecimento (normatividade) e com sua “fundamentação”. Mas Quine abandona tais pretensões:

...tais escrúpulos contra a circularidade têm pouca importância uma vez que tenhamos parado de sonhar em deduzir a Ciência a partir das observações. Se nós pretendemos simplesmente compreender o vínculo entre observação e Ciência, nós devemos usar qualquer informação disponível, incluindo aquela fornecida pela mesma Ciência cujo vínculo com a observação nós estamos procurando compreender (Quine, 1987a, p. 19).

Em sua resposta às críticas de circularidade ao projeto naturalista, Quine menciona repetidas vezes a metáfora do barco de Neurath para ilustrar o abandono do projeto fundacionista clássico:

Eu vejo a Filosofia não como uma propedêutica *a priori* ou um fundamento (*groundwork*) para a Ciência, mas em continuidade com a Ciência. Eu vejo a Filosofia e a Ciência como no mesmo barco — um barco (...) que nós podemos reconstruir somente no mar enquanto estamos flutuando nele. Não há nenhum ponto privilegiado externo, nenhuma primeira filosofia (1987b, p. 39).

O naturalismo de Quine é radical na medida em que ele abdica da tarefa normativa que sempre foi considerada central e característica do empreendimento epistemológico. Essa tarefa era concebida como irredutível, independente e mesmo “anterior” à Ciência, já que a legitimidade desta dependeria do julgamento filosófico.

O naturalismo de Quine pode ser visto como uma decorrência de sua crítica aos “dois dogmas do empirismo”:

1) o de que existe uma separação nítida entre verdades analíticas e sintéticas (problema da analiticidade);

2) o de que toda proposição significativa é equivalente a algum construto lógico de termos que se referem à experiência imediata.

O segundo dogma pressupõe uma teoria verificacionista do significado. O primeiro é também traduzido por Quine nos seguintes termos: "A verdade de uma proposição pode em princípio ser analisada em uma componente lingüística e uma componente factual" (1961, p. 41).

Se não há uma distinção entre proposições analíticas e sintéticas, então qualquer proposição do corpo de conhecimentos pode ser eventualmente revista, de modo a acomodar a experiência. A totalidade do conhecimento é como "um campo de forças em que as condições de contorno são a experiência". Nem mesmo as "leis da lógica" são imunes à revisão. A proximidade ou não de uma proposição com respeito à experiência (se ela localiza-se na periferia ou no núcleo dessa esfera ou campo) é resultado de considerações pragmáticas. Em outros termos, a decisão de modificar um elemento ou outro do campo, para restabelecer um acordo entre nossa "herança científica" e nossa "barragem de estimulação sensorial", é guiada por considerações de simplicidade e de conveniência. Tendemos a fazer tais modificações de modo a "perturbar o sistema total o menos possível" (ibid., p. 46).

Ao dogma 2 (e à correspondente teoria verificacionista do significado) Quine opõe a tese holística de que uma proposição isolada não tem significado. Somente um conjunto articulado de sentenças (um corpo teórico) possui significado. Em outros termos, é o conjunto de sentenças que se articula à experiência, e não cada sentença tomada isoladamente.

Embora em sua análise da distinção analítico/sintético (1961) Quine não faça referência explícita a princípios epistemológicos como passíveis de revisão, podemos afirmar que ele admite essa possibilidade. De fato, como mesmo as leis da lógica são passíveis de revisão no sistema total de conhecimento, para acomodar fatos recalcitrantes; e como projetos de reconstrução racional e de justificação da Epistemologia tradicional, como o desenvolvido por Carnap no *Aufbau*, apóiam-se, segundo Quine, na "observação, lógica e teoria de conjuntos", conclui-se que tal revisão de princípios epistemológicos é admitida implicitamente em sua discussão da analiticidade.

Autores como Roth (1983) interpretam Quine de forma análoga, incluindo as normas metodológicas no campo do conhecimento científico. Portanto, o holismo de Quine envolve também a Epistemologia, que perde seu estatuto de Filosofia primeira, de um ponto fixo externo à Ciência, do qual se pode criticar a Ciência de forma autônoma e independentemente dos resultados da própria Ciência. Roth cita o próprio Quine a esse respeito:

Nossas especulações sobre o mundo permanecem sujeitas a normas e a advertências [*caveats*], mas elas provêm da Ciência ela mesma, quando nós a adquirimos... As normas podem mudar de alguma forma, à medida que a Ciência progride... (Quine, apud Roth, p. 490).

A Epistemologia navega, portanto, no mesmo barco de Neurath, ao lado de teorias científicas sobre o mundo e sobre nós — sujeitos interagindo com esse mundo.

Naturalismos pós-quineanos

Se Quine continua sendo uma referência obrigatória para a abordagem naturalizada em Epistemologia, essa não tem de se comprometer necessariamente com todos os seus pressupostos.

Assim, várias propostas naturalistas nas últimas décadas são compatíveis com o caráter normativo da Epistemologia.

Por outro lado, não há motivo para se adotar uma determinada orientação em Psicologia, como fez Quine com o “behaviorismo” (ver Ricketts, 1982; Goldman, 1985b, p. 31). Assim, entre as propostas hoje em dia mais promissoras de naturalização da Epistemologia, encontram-se as de orientação cognitivista, que pressupõem a existência de representações mentais e definem cognição como a manipulação de tais representações (ver Goldman, 1986, p.163). As diversas teorias cognitivistas podem adotar um determinado modelo de mente e uma particular solução para o problema mente/corpo. Entre tais modelos se destaca o modelo computacional de mente, que desempenha um papel central nas chamadas Ciências Cognitivas.

Além disso, a partir do momento em que se adota uma postura naturalista, não há qualquer razão para se privilegiar algumas áreas de investigação científica em detrimento de outras. Em particular,

não há razão para se privilegiar a Psicologia. Diversos trabalhos no campo naturalista apóiam-se na Biologia e na Física. Outros relacionam-se, privilegiadamente, com Ciências Humanas como a Sociologia e a História da Ciência. Como exemplo de naturalismos desse último tipo, abriremos espaço em nosso trabalho para as filosofias historicistas da Ciência.

Por último, e não menos importante, as Epistemologias naturalizadas não recorrem necessariamente à análise da linguagem como método filosófico. Pelo contrário, os últimos anos foram marcados pela consciência crescente das limitações do tratamento lingüístico dos problemas epistemológicos. Ilustraremos tal tendência ao desenvolvermos o tema da representação do conhecimento, bem como das novas metodologias propostas para se lidar com tais problemas.

São diversas as tentativas de comprometer a Epistemologia e a Filosofia da Ciência com as Ciências da Cognição, e envolvem níveis distintos de análise. Inicialmente, apresentaremos as linhas gerais de algumas propostas significativas nessa direção e tentaremos, ao final, compará-las e classificá-las em um esquema geral.

EPISTEMOLOGIA E COGNIÇÃO

Por uma epistemologia não-sentencial

Paul Churchland é seguramente, na atualidade, um dos mais respeitados filósofos a defenderem uma naturalização da Epistemologia, como reconhece o próprio Quine em artigo recente, em que cita explicitamente as investigações de Churchland com modelos neuro-computacionais de mente (Quine, 1991, p. 274).

Em seu livro de 1979, Churchland já vincula questões epistemológicas a questões relativas à cognição, a partir de uma crítica global aos programas dominantes em Epistemologia. Essa crítica pressupõe a sua caracterização de nós, seres humanos, enquanto engenhos epistêmicos (juntamente com outros animais e, eventualmente, máquinas):

Instigados por um fluxo de energia química e sob a influência da estimulação sensorial, nós passamos nossas vidas por uma

sucessão quase contínua de “estados epistêmicos”, de acordo com alguma dinâmica interna maravilhosa; e o processo é tal que, em geral, estados posteriores são de algum modo importante, superiores aos estados anteriores (Churchland, 1979, p. 125).

Tais estados podem ser considerados estados de representação, num processo de contínuo aperfeiçoamento (adequação ao mundo). A Epistemologia tradicionalmente comprometeu-se, segundo Churchland, com a tese de que os estados desses “engenhos epistêmicos” podem ser representados por conjuntos de sentenças, cada uma afetada de pesos (correspondendo a graus de credibilidade, probabilidade, etc.). Os *inputs* do sistema (por exemplo, observações) também seriam representáveis sentencialmente. O objetivo de uma teoria da racionalidade seria o de determinar uma função ou relação tendo como argumentos um *input* e um determinado estado, e como valor (da função) um outro estado.

Resulta daí uma abordagem em Epistemologia que Churchland denomina de “autômato sentencial ideal” (ISA). Uma característica da abordagem ISA é a de pregar que a Epistemologia só pode ser crítica e normativa na medida em que for *a priori* e fizer abstração de questões como a da instanciação dos processos cognitivos em um *hardware* específico — questões que devem ser deixadas para a Psicologia e a Neurofisiologia.

Nessa categoria de “epistemologias sentenciais” incluir-se-iam as principais correntes contemporâneas — os empiristas lógicos e muitos de seus críticos, incluindo Popper e Lakatos — apesar de suas divergências em outros níveis (por exemplo, quanto ao estatuto epistemológico dos *inputs* e sua prioridade epistêmica, ou quanto a suas teorias da racionalidade).

Os que denunciam como quimérica qualquer tentativa de transpor o fosso entre “ser” e “dever ser” no domínio da Epistemologia — como incorrendo na vulgar falácia naturalista — esquecem, segundo Churchland, que as teorias epistemológicas sempre pressupõem hipóteses contingentes (empíricas) a respeito do mundo e a respeito de nós mesmos enquanto “máquinas epistêmicas”.

Assim, a Epistemologia da abordagem ISA adota parâmetros descritivos e, em última instância, pressupõe uma teoria empírica: a *Folk Psychology* (Psicologia do senso comum). A abordagem ISA

mostra-se, segundo Churchland, inadequada frente às evidências empíricas disponíveis a respeito da continuidade nos níveis estrutural, comportamental e funcional do desenvolvimento humano, desde a infância até a fase adulta. Nessa última fase, a linguagem desempenha um papel inegavelmente central, mas não em fases anteriores de desenvolvimento e de aprendizagem. Portanto, uma Epistemologia que adote a abordagem ISA seria um instrumento inadequado de análise dos processos cognitivos envolvidos nas primeiras fases do desenvolvimento humano. Isso leva Churchland a suspeitar que ele é um mau instrumento também para a fase adulta de desenvolvimento:

Como uma abordagem geral acerca do que consiste o desenvolvimento intelectual racional, a abordagem ISA está perseguindo o que devem ser parâmetros superficiais. Isto é, os parâmetros sentenciais não podem estar entre os parâmetros primitivos compreendidos por uma teoria adequada do desenvolvimento intelectual, e a relevância de parâmetros sentenciais deve ser superficial ou, na melhor das hipóteses, secundária, mesmo no caso de adultos completamente maduros e usuários de linguagem (ibid., pp. 136-137).

Além disso, outros animais também constituem “engenhos epistêmicos”, sem que aparentemente uma linguagem desempenhe qualquer papel em seus processos cognitivos.

À primeira vista, Churchland parece defender uma abordagem em Epistemologia semelhante à de Quine: “... a epistemologia, concebida corretamente, é uma parte da *psicologia do desenvolvimento*, individual e social” (ibid., pp. 123-124). Contrariamente a Quine, contudo, Churchland defende que a naturalização não é incompatível com o caráter normativo da Epistemologia. A Epistemologia deve criticar nosso “comportamento epistêmico” e melhorá-lo, a partir de uma melhor compreensão do nosso aparelho cognitivo:

As virtudes e limitações de várias estratégias muito gerais de processamento, a resolução de “metas” *informacionais* conflitantes, a caracterização de um “engenho epistêmico ideal” (se houver uma tal caracterização única, o que não é necessário) — todas essas questões exigem um estudo sistemático. Se nós conseguirmos compreender mais profundamente o que é que a máquina entre os nossos ouvidos está “fazendo”, então é possível que possamos especificar o que consiste fazê-lo

melhor. A epistemologia normativa tem um futuro promissor, mas é um futuro que estará em descontinuidade com o seu passado (ibid., p. 150).

Em trabalhos mais recentes, Churchland adota uma abordagem *bottom-up* em Epistemologia (em oposição à abordagem *top-down*), partindo dos desenvolvimentos recentes em Neurofisiologia e dos modelos conexionistas em IA (por sua vez, de clara inspiração biológica). Com essa mesma orientação, ele também fez uma incursão em Filosofia da Ciência (Churchland, 1992), da qual falaremos mais adiante.

Epistemologia e Psicologia Cognitiva

Goldman, juntamente com Churchland, é um dos mais destacados defensores de uma Epistemologia com vocação multidisciplinar, atuando em associação com as Ciências. No caso da Epistemologia “primária”,¹ as Ciências Cognitivas têm um papel de destaque. As análises de Goldman apóiam-se, quase que exclusivamente, nos resultados da Psicologia Cognitiva entendida em sentido restrito, isto é, que não pressupõe — como faz a Neuropsicologia — modelos particulares da estrutura do cérebro (1986, pp. 7, 328, 378). As contribuições da Ciência Cognitiva à Epistemologia iriam da “identificação dos processos básicos de formação de crença” ao “refinamento das categorias descritivas com as quais a Epistemologia opera” (1986, p. 182).

Goldman também reconhece, como Churchland, a “missão avaliadora-normativa da Epistemologia”. A Epistemologia visa apreciar a confiabilidade dos nossos processos cognitivos e mesmo contribuir — numa perspectiva “aplicada” — para regulá-los de modo a melhorar o desempenho da cognição humana (que possui capacidades e limitações específicas, que devem ser objeto de investigação empírica). Nesse último caso, a *epistemics* (nome forjado por Goldman para esse seu projeto de uma nova Epistemologia) poderia propor técnicas de treinamento (autotreinamento ou treinamento de terceiros, nesse último caso em associação com a teoria educacional) visando modificar hábitos cognitivos (Goldman, 1979, p. 28; 1985a, pp. 220, 225, nota 21).

A associação entre Epistemologia e Psicologia decorre de um tratamento novo de problemas clássicos, como o da “justificação”. Adotando uma versão de teoria externalista da justificação, Goldman defende que uma crença é justificada na medida em que os processos cognitivos que a geraram são confiáveis, ou seja,

... conduzem à verdade numa proporção suficientemente alta de casos. Tal teoria poderia ser chamada de uma teoria “naturalista” do conhecimento, porque ela localiza a origem da justificação em fatos ou processos “naturais”, isto é, em certos processos psicológicos (1985b, p. 33).

A Epistemologia não pode, nessa perspectiva, avaliar estados de crença independentemente dos processos que os geraram (1986, p. 4). A importância da pesquisa empírica sobre diversos tipos de processos cognitivos, como os envolvidos na percepção, na armazenagem e na recuperação de informações da memória, etc., é bastante óbvia nessa abordagem da “justificação”.

As Epistemologias apriorísticas supõem, segundo Goldman, um modelo simplificado das operações mentais humanas. Por exemplo, não se leva em consideração os processos de armazenagem e recuperação de crenças na memória. As regras epistemológicas deveriam distinguir os diferentes *status* de crenças, conforme estejam ativas ou inativas, enquanto meras disposições na memória (Goldman, 1986, p. 182; 1985b, p. 57).

Além disso, muitas das regras epistemológicas propostas com base em regras da lógica ignoram as capacidades cognitivas humanas, não levando em conta constrangimentos físicos ao processamento cognitivo, como a memória disponível (*versus* requerida), ou a velocidade de processamento (que constitui uma das características básicas de sistemas “inteligentes”). Exemplo disso é a regra de “fechamento dedutivo”: “Acredite sempre em todas as conseqüências lógicas daquilo em que você presentemente acredita”. Ou a “regra de não consistência”: “Não acredite nos elementos de um conjunto inconsistente de proposições”. A exigência de que a aceitabilidade de uma crença depende da “evidência total disponível” é ambígua: Tal “evidência disponível” envolve crenças ativas ou também as inativas? No primeiro caso teríamos, evidentemente, dificuldades imensas de processamento efetivo, com implicações para a velocidade desse processamento (por exemplo, na tomada de decisões) que são psico-

logicamente implausíveis (1986, p. 204). Na verdade, a Epistemologia normativa tradicionalmente estabeleceu regras e procedimentos “ideais”, sem preocupar-se com sistemas cognitivos “reais”. Goldman, como Churchland, é da opinião que a Epistemologia se baseou de modo acrítico em categorias psicológicas do senso comum (*folk*), que necessitam ser revistas com base nos resultados das Ciências Cognitivas (Goldman, 1985b, pp. 40).

A Epistemologia naturalizada exige que não se proponha normas que não sejam “executáveis” pelo aparelho cognitivo humano. Essa crítica é freqüentemente sintetizada na fórmula: “deve implica pode”. A exigência de maior “realismo psicológico” não impede, contudo, que a Epistemologia continue desempenhando seu papel crítico, normativo e regulador. Com esse fim, a Epistemologia Normativa deve pressupor as melhores teorias a respeito de estados e operações cognitivas humanas (*ibid.*, pp. 39, 48, 55, 62).

Pesquisas psicológicas recentes mostram, por exemplo, que não armazenamos na memória representações de eventos individuais ou objetos, mas estruturas complexas, como protótipos e esquemas. Isso explicaria o caráter “inercial” da percepção humana: temos dificuldade em notar eventos ou objetos discrepantes com respeito aos esquemas previamente armazenados na memória (*ibid.*, pp. 61-64).

Vimos que a Epistemologia, sobretudo após o *linguistic turn* deste século, restringiu suas análises a procedimentos lógico-lingüísticos. A *epistemics* de Goldman também toma por objeto processos cognitivos que não envolvem representações lingüísticas (não possuem “conteúdo” proposicional) ou não se apóiam em recursos verbais. Há, por exemplo, evidências psicológicas de processos cognitivos que atuam sobre representações “icônicas” (Goldman, 1985a, p. 220; 1985b, pp. 42, 56). A *epistemics* pretende, particularmente, ser neutra com respeito à hipótese de que existe uma “linguagem do pensamento” (*ibid.*, p. 56).

Goldman assinala, também, que a Epistemologia tradicionalmente privilegiou os processos voluntários (e conscientes), e defende que não há razão para que a *epistemics* limite suas análises unicamente a tais processos (1985b, p. 42). Efetivamente, os processos que conduzem a uma crença ou à sua rejeição escapam, freqüentemente, ao controle voluntário direto. Os modos de influenciar indiretamente tais processos involuntários devem ser também investigados pela *epistemics* (1985a, p. 222).

FILOSOFIAS COGNITIVAS DA CIÊNCIA

Cognição em Ciência

A Filosofia da Ciência privilegiou, em nosso século, a dimensão pública e social das diversas empresas de produção de conhecimento, em detrimento dos processos cognitivos no indivíduo que produz, aprende, julga, modifica, etc. o conhecimento. As dimensões social, “intersubjetiva” e institucional da Ciência foram amplamente investigadas, independentemente dos processos cognitivos envolvidos na produção do conhecimento científico. Essa restrição do escopo da Filosofia da Ciência se fundou, como vimos, na distinção entre um contexto de descoberta — opaco à análise lógica e objeto da Psicologia — e um contexto de justificação, “tratável” pelos métodos filosóficos, no qual se faz abstração do “momento criativo” individual.

O campo naturalista volta a dar “distinção filosófica” aos processos cognitivos envolvidos na produção do conhecimento científico. Os trabalhos de Kuhn estão entre os trabalhos pioneiros nessa tendência (apesar do evidente peso da categoria sociológica de “comunidade científica” em sua teoria). Por exemplo, suas análises da influência do paradigma no modo como o cientista observa o mundo apóiam-se fortemente em pesquisas de Psicologia da Percepção. Não faltam, também, em Kuhn, referências à Neurofisiologia, à Inteligência Artificial e a metáforas evolucionárias, na tentativa de enfocar processos cognitivos dos cientistas, o que foi bastante inovador no final dos anos 1960 (ver, por exemplo, Kuhn, 1972, Posfácio, p. 231).

Mais recentemente, novas idéias a respeito da estrutura e das modalidades de representação do conhecimento científico têm permitido a autores como Giere (1988) enfocar os processos cognitivos dos cientistas e a dimensão heurística (a *ars inveniendi*) do trabalho científico. O objetivo é a “explicação” (e não simplesmente uma descrição ou uma reconstrução) da mudança conceitual em Ciência, através da consideração dos processos cognitivos dos cientistas. A Filosofia da Ciência adquire, nessa perspectiva, o caráter de uma Ciência da Ciência:

Se a Filosofia da Ciência é naturalizada, os filósofos da Ciência encontram-se na mesma situação dos historiadores, psicólogos, sociólogos e outros para os quais o estudo da Ciência é ele-mesmo um empreendimento científico. O máximo que podem aspirar os filósofos da Ciência é a serem os “teóricos” de uma Ciência da Ciência em desenvolvimento, no modelo de uma Física Teórica em contraposição a uma Física Experimental. Isso já não seria *status* suficiente? (Giere, 1985, p. 343).

A ciência, como uma empresa fundamentalmente cognitiva, mostra-se, para Giere, adaptada à aplicação dos recursos das chamadas Ciências Cognitivas (1988, p. 281). Particularmente, as Ciências Cognitivas contribuem com a Teoria da Ciência com dois conceitos fundamentais: o de “representação” e o de “julgamento”. Assim, uma Teoria Cognitiva da Ciência considera que as teorias científicas são “representações”, que “devem ser vistas como similares aos tipos ordinários de representações estudados pelas Ciências Cognitivas” (ibid., p. 6). Por sua vez, a seleção de uma teoria científica é uma questão de julgamento “individual” do cientista (em contraste com as abordagens sociológicas da justificação em Ciência). Giere percebe, também, grandes perspectivas de uma colaboração entre a História da Ciência e uma Teoria Cognitiva da Ciência, já que ambas estão preocupadas com “idéias e escolhas de cientistas individuais”, o que permite aplicar a grade de “representação” e “julgamento”.

A proposta de Giere e de outros filósofos sensíveis à importância da História da Ciência para uma investigação do “contexto de descoberta” faz-nos lembrar do projeto de Meyerson de uma Epistemologia preocupada — para usar seus termos — com “as leis que regem o espírito humano”. Para Meyerson, a investigação de tais “leis” não poderia ser direta, mas indireta, através de um “método *a posteriori*”: o epistemólogo deve utilizar o material histórico, dados sobre a “gênese das concepções na história, sua evolução” (Meyerson, 1951, pp. xv-xvi). Embora estejamos, hoje em dia, em melhor situação no tocante à variedade de material empírico e teorias científicas disponíveis para esclarecer aspectos do contexto de descoberta, a História da Ciência continuará sendo uma fonte riquíssima de dados acerca da “imaginação científica”. Nersessian (1992) propõe, nesta direção, uma análise “cognitivo-histórica” da Ciência, combinando os recursos da Ciência Cognitiva e da História da Ciência.

Uma abordagem Neurocomputacional

Recentemente, P. Churchland (1992) fez uma incursão, no mínimo inusitada, em Filosofia da Ciência, numa tentativa de tratar os problemas tradicionais da área a partir de uma perspectiva *bottom-up*. Contrariamente a Giere (e a Goldman, em Epistemologia), Churchland propõe uma Filosofia “Neurocomputacional” (e não Cognitiva, em sentido restrito), defendendo, “...a necessidade de pesquisa empírica e teórica a respeito do funcionamento do cérebro, de modo a responder à questão de quais são as formas mais importantes de representação e computação em criaturas cognitivas” (1992, p. 158).

Churchland concebe o cérebro humano como um sistema hierarquizado de redes neurais; e uma “representação” como uma distribuição de pesos em tais redes. Uma “teoria científica” constitui, desse ponto de vista, “uma configuração global de pesos sinápticos” em uma rede neural (Churchland, 1992, p. 188).

Com essa solução para o problema da natureza das teorias científicas, Churchland aporta novos argumentos a favor de teses amplamente discutidas, sobretudo após Kuhn, como a da plasticidade da percepção humana e a da “contaminação” teórica (*theory-ladenness*) de todo conhecimento perceptual (ibid., p. 191). Outras teses de Kuhn são revisitadas, como as relativas à aprendizagem de um paradigma através de “problemas e soluções-padrão”, num período de Ciência “normal”; ou da resistência dos cientistas a novos paradigmas. A aprendizagem é considerada um processo cognitivo envolvendo modificações nos pesos das ligações sinápticas dos homens ou outros animais, em analogia com o que ocorre durante o “treinamento” de redes neurais artificiais.

Churchland defende uma versão “neurocomputacional” da regra naturalista “deve implica pode”. Vimos que em Goldman tal regra se aplica ao nível psicológico ou, se preferirmos, “mental”; Churchland, em consonância com o seu “materialismo eliminativo”, estende o domínio de aplicação de tal regra de modo a envolver também o nível cerebral:

Estar em contato aceitável com a teoria neurofisiológica é uma exigência de longo termo sobre qualquer Epistemologia: um esquema de representação e computação que não pode ser

implementado no mecanismo do cérebro humano não pode ser um tratamento adequado das atividades cognitivas humanas (1992, p. 156).

As abordagens clássicas em Filosofia da Ciência e em Filosofia da Mente (por exemplo, o “funcionalismo”), ao adotarem uma perspectiva sentencial e formal na representação do conhecimento científico, contribuíram para que se deixasse de lado a questão da implementação em *hardware* tanto das representações quanto dos processos cognitivos envolvidos na produção desse conhecimento.

A respeito da impossibilidade de se conciliar uma perspectiva naturalista com o carácter normativo da Epistemologia, convém citar outra passagem de Churchland:

Embora possa ser verdadeiro que o discurso normativo não pode ser substituído inteiramente pelo discurso descritivo, seria uma distorção apresentar esse como sendo o objetivo daqueles que pretendem naturalizar a Epistemologia. O objetivo é, ao invés, o de iluminar nossos empreendimentos normativos reconstruindo-os a partir de uma concepção mais adequada do que consiste a atividade cognitiva, e portanto de nos libertar do fardo das concepções factuais equivocadas e de visão estreita. É somente a *autonomia* da Epistemologia que deve ser negada. A autonomia deve ser negada porque questões normativas nunca são independentes de questões factuais (Churchland, 1992, p. 196).

Giere considera a perspectiva de Churchland como demasiadamente “reducionista” ou “biologicista” (em analogia com o “fiscalismo”) por não contemplar “níveis mais abstratos de organização funcional” (Giere, 1991, pp. 421-422). Giere pondera que as teorias científicas não existem somente enquanto representações nos cérebros dos cientistas, mas também enquanto “recursos representacionais externos”: diagramas, gráficos, palavras e equações, sem falar na dimensão comunitária ou social da atividade científica. Os avanços em algumas frentes (como a de explicar a “contaminação” teórica da percepção) teriam levado Churchland a um reducionismo inaceitável, estabelecendo “a ‘identificação’ das entidades funcionais de alto nível com características de entidades neuronais” (ibid., p. 422).

Giere distingue três tipos de abordagens cognitivistas em Filosofia da Ciência, situadas em níveis distintos de abstração: o de uma Neurociência Cognitiva, o da Psicologia cognitiva e o da Inteligência Artificial. As teorias de Churchland situam-se no primeiro nível. Giere enfoca o segundo.

Mostraremos que P. Thagard, com seu livro *Computational philosophy of science* (1988), situa suas análises no terceiro nível. O que não o impede de se comprometer com “simulações computacionais fortes” (em que a simulação se assemelha ao processo simulado) dos processos cognitivos dos cientistas (*ibid.*, pp. 29, 31). A sua análise da natureza das teorias científicas ilustra tal compromisso:

... uma teoria deve ser uma entidade psicologicamente real, capaz de funcionar nas operações cognitivas dos cientistas (...) Se a Filosofia da Ciência pretende ser uma Filosofia da “Ciência”, ao invés de uma Epistemologia abstrata, ela deve tornar-se psicologista na medida em que seu tratamento da estrutura do conhecimento científico recapitula como o conhecimento é estruturado em mentes individuais (*ibid.*, p. 34).

Contudo, as propostas de simulação computacional de Thagard são bem menos “realistas” (do ponto de vista psicológico, sem falar neurofisiológico...) do que as de Churchland ou mesmo de Giere. Na verdade, Thagard parece adotar uma típica estratégia *top-down*, ao deixar de lado questões ligadas à implementação, no cérebro humano, dos processamentos computacionais que idealiza. Antes de detalharmos tal estratégia, necessitamos fazer uma rápida incursão no tema da “representação do conhecimento científico”.

Naturalismo e representação do conhecimento científico

O empirismo lógico imprimiu uma orientação lingüística e logicista em Filosofia da Ciência, que se traduziu na tese de que uma teoria científica constitui um objeto lingüístico, uma estrutura sentencial. Uma teoria científica é “representada” por um conjunto de enunciados articulados logicamente (um cálculo interpretado). Essa concepção é conhecida na literatura como a “visão sentencial” ou “concepção sintática” da estrutura das teorias científicas. Isso permi-

tiu a aplicação dos métodos de investigação da *Metamatemática à Metaciência*, particularmente o instrumental da lógica dedutiva e da *teoria de modelos*. Dada uma “*estrutura*” sentencial para o conhecimento, a Filosofia da Ciência estipularia “regras” metodológicas aplicáveis ao contexto de justificação. Exemplo de tal abordagem é o tratamento da confirmação e da falsificação de hipóteses e teorias científicas com base nas relações lógicas entre enunciados numa “*linguagem teórica*” e numa “*linguagem observacional*”.

Mesmo para autores de orientação formalista, as dificuldades com a concepção sintática tornaram-se patentes e deram lugar a uma abordagem “*semântica*” em que a noção de modelo se torna central, onde antes possuía uma posição secundária (simplesmente fornecendo uma interpretação para um conjunto de sentenças). Para van Fraassen (1980), por exemplo, uma teoria não é um conjunto de enunciados interpretados, mas um conjunto de modelos. Um modelo, tampouco, é uma entidade lingüística, e a sua relação com um sistema real (no mundo) é a de isomorfismo e não a de verdade e falsidade, já que nenhum deles é uma entidade lingüística. Suppe (1974) enfatiza esse mesmo ponto: “...teorias não são coleções de proposições ou fórmulas, mas sim entidades extralingüísticas que podem ser descritas ou caracterizadas por várias diferentes formulações lingüísticas” (p. 221; ver também Stegmüller, 1976).

Foge ao intuito deste artigo analisar as implicações da concepção semântica para a análise da estrutura do conhecimento científico. Interessa-nos, contudo, explorar como a perspectiva naturalista participa dessa discussão sobre modalidades de representação do conhecimento científico.

Também nesse aspecto, o naturalismo de Kuhn foi um divisor de águas. As divergências entre Kuhn e a tradição neopositivista não se resumiram à questão da necessidade de submeter a teste empírico as metodologias propostas pela Filosofia da Ciência. Kuhn foi um dos primeiros autores a perceber claramente as limitações da visão sentencial e a propor, com a sua noção de “*paradigma*”, um novo tratamento do tema da estrutura do conhecimento científico (ou, se preferirmos, da representação do conhecimento científico). Desse modo, abriram-se perspectivas para uma análise de diversos aspectos do chamado “*contexto de descoberta*” e da dinâmica do conhecimento científico.

Kuhn é em grande medida responsável pelas dificuldades na compreensão da sua teoria da Ciência, particularmente em consequência da polissemia que o termo “paradigma” apresenta em sua obra mais conhecida (1972).

Em suas tentativas de esclarecer tal termo, Kuhn enfatizou o que *ele entende, primariamente, por “paradigma”*: um conjunto de “exemplares”. Já no posfácio à *Estrutura* (1972), Kuhn afirma que o papel desempenhado pelos “exemplares” na prática científica lhe teria sugerido inicialmente a noção de paradigma.

Os “exemplares” constituem conjuntos de problemas e de soluções-padrão, que são assimilados durante a formação dos cientistas. Com base em tais “exemplares”, o trabalho científico “normal” consiste em resolver novos problemas (*puzzles*) por modelagem, a partir das soluções estudadas anteriormente para problemas similares.

Um paradigma não é, portanto, primariamente, uma teoria, sobretudo se entendido como um cálculo interpretado. Inserir-se em uma tradição de pesquisa não significa aprender e usar uma teoria enquanto uma estrutura sentencial interpretada, mas compartilhar um conjunto de exemplares numa atividade coletiva. Em particular, não é possível dissociar a análise da estrutura do conhecimento científico dos processos através dos quais tal conhecimento é adquirido, manipulado, aplicado (cf. Thagard, 1993, p.11).

As implicações dessa noção de paradigma são inúmeras para uma investigação do “contexto de descoberta”. Em Kuhn encontramos, por exemplo, diversas análises interessantes da formação do cientista e do papel desempenhado pelos manuais no processo de aprendizagem. Recentemente, Giere (1988) tem desenvolvido algumas dessas intuições de Kuhn, mostrando que os manuais científicos veiculam um conjunto de modelos, problemas e soluções-padrão, e não uma teoria como entendida pelo empirismo lógico. Sua investigação enfatiza também o papel de representações não-lingüísticas, como imagens e diagramas, na aprendizagem e no trabalho científico (Giere, s.d.).

O caráter em grande parte tácito do conhecimento científico num período de “Ciência normal” decorre do modo como o paradigma é aprendido pela comunidade. Kuhn enfatiza que o paradigma não se aprende por meios exclusivamente verbais (Kuhn, 1972, p. 226), mas numa prática envolvendo o contato com os fenômenos naturais. Desse modo, os exemplares (ou o paradigma) tornam-se o meio

,através do qual os membros da comunidade científica aprendem a “ver” o mundo. As divergências entre partidários de paradigmas distintos são anteriores à expressão lingüística das mesmas: a “incomensurabilidade” remete a um nível, digamos, pré-lingüístico (ibid., p. 237). É interessante comparar tais considerações com as de Churchland, que desde o seu livro de 1979 defende a tese de uma “plasticidade da percepção”; como vimos acima, ele retoma tal questão em seu livro de 1992.

Thagard (1988) também insiste na questão da dependência em que se colocou a Filosofia da Ciência contemporânea com respeito a um modo particular de representação do conhecimento. Ele explora as possibilidades que se abrem para a Filosofia da Ciência com o uso de formas mais ricas de representação do conhecimento, como as desenvolvidas em (IA): um exemplo seriam os *frames* de Minsky.² Thagard explora as possibilidades dos *frames* enfocando vários problemas tradicionais em Filosofia da Ciência, como os da indução, da abdução e da estrutura das teorias científicas. Para tanto, desenvolve o programa PI (*processes of induction*) escrito em LISP.

Thagard defende, além disso, o uso da simulação computacional como metodologia para “testar” teorias em Epistemologia e Filosofia da Ciência. Teorias da Ciência e teorias da cognição, quando formuladas numa linguagem computacional apropriada, podem ser efetivamente implementadas e testadas quanto à sua consistência interna e, sobretudo, exploradas mais amplamente quanto às suas implicações.

Na mesma direção, Giere aponta para a necessidade de uma “nova metafísica” (ou, numa expressão mais palatável para os naturalistas, numa nova “perspectiva teórica”):

Na velha perspectiva (...) o mundo era pensado como consistindo em estados de coisas que espelham a estrutura das asserções (*statements*). Uma melhor perspectiva pode ser a de começar com o mundo como alguma coisa com muitos níveis de complexidade, de modo que ele poderia ser captado (*pictured*) de diversos ângulos. Diferentes quadros (*pictures*) podem capturar diferentes aspectos da complexidade, ou diferentes níveis de complexidade. Simples questões de verdade ou falsidade tornam-se irrelevantes. Mas isso não significa que não se pode representar genuinamente o mundo (Giere, 1991, p. 425; e Giere, s.d.).

Também seria necessária uma nova teoria do significado que não se aplique somente a proposições, mas também a modelos pictóricos.

Churchland vai além, ao criticar na abordagem sentencial não somente o pressuposto de que o conhecimento científico é “representado” em termos de “estruturas de tipo lingüístico”, mas também o pressuposto (funcionalista) a respeito do “tipo” de processamento de tais estruturas: o de que a cognição consiste na manipulação de representações através de regras puramente “formais”, isto é, sensíveis unicamente à forma de tais representações simbólicas.

Além de rejeitar o primeiro pressuposto, Churchland também rejeita o segundo, sugerindo que o processamento cognitivo humano é “paralelo” (ou seja, não-seqüencial, distintamente do processamento nos computadores digitais) e se realiza não sobre representações atômicas localizadas, mas “distribuídas” (como pesos em um sistema conexionista).

EPISTEMOLOGIA E IA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Fizemos referência, anteriormente, à distinção que propõe Giere entre três tipos de abordagens em Filosofia da Ciência, segundo seu maior ou menor compromisso com a realidade psicológica e neurológica das estruturas e processos envolvidos na cognição científica.

Dennett, em seu tratamento das estratégias *top-down* e *bottom-up* em Psicologia Cognitiva e em IA (1986), contribui, a nosso ver, não somente para esclarecer a distinção de Giere, mas também para explicitar os pressupostos envolvidos no projeto naturalista de comprometer a Epistemologia (e a Filosofia da Ciência) com as pesquisas em Psicologia, Neurofisiologia e IA.

A estratégia *top-down* em Psicologia não objetiva — segundo Dennett — responder a questões empíricas sobre “como de fato o sistema nervoso realiza X, Y ou Z”, o que envolveria uma difícil “inspeção bruta” do *hardware* humano. Ao invés, coloca-se a questão preliminar: “Como poderia qualquer sistema (com características A, B, C, ..., etc.) possivelmente realizar X?”

Essa questão de engenharia constitui “a demanda por uma solução (*qualquer* solução), ao invés de uma descoberta”. Pode levar à “descoberta”, claro, de “condições gerais de contorno para todas as soluções (incluindo, evidentemente, a solução ainda desconhecida da natureza), e nisso reside o valor desse estilo de teorização apriorística” (Dennett, 1986, p. 111).

A questão acima pode adquirir os mais diversos graus de dificuldade empírica, ao se especificar as características A, B, C, etc., do sistema (especificações que funcionariam como condições de contorno psicológicas, físicas, biológicas), tornando-o psicológica, física e biologicamente mais “real”.

A Epistemologia, segundo Dennett, pode evitar tais especificações empíricas ao se colocar questões e propor soluções que são neutras com respeito a quaisquer especificações empíricas. Tais soluções estabeleceriam as condições necessárias (a exemplo das “condições de possibilidade” kantianas) para qualquer experiência ou qualquer conhecimento.

Também a pesquisa em IA, ao colocar-se a questão de engenharia acima, pode ser mais ou menos comprometida com a realidade psicológica. Quanto mais abstrata for a investigação em IA, mais ela se aproxima da Epistemologia:

A IA é melhor vista como compartilhando com a Epistemologia tradicional o estatuto de ser um modo mais geral e mais abstrato de responder à questão *top-down*: como o conhecimento é possível? (...) A IA compartilha com a Filosofia (em particular, com a Epistemologia e a Filosofia da Mente) o estatuto de investigação, o mais abstrato dos princípios da Psicologia” (ibid., p. 112) [e da] “... possibilidade da inteligência ou do conhecimento” (ibid., p. 119).

Entretanto, a IA e a Psicologia Cognitiva distinguem-se da Epistemologia por adotarem a tática de

responder a uma questão geral *top-down* (...) projetando um sistema “particular” que faz, ou parece fazer, a tarefa relevante, e então considerando quais das suas características são necessárias não só para o sistema particular projetado, mas para quaisquer de tais sistemas (ibid., p. 112).

A Epistemologia normalmente ignora tais questões, digamos, de “implementação”. As simulações computacionais são vantajosas na medida em que revelam erros, limitações e incoerências em nossas teorias (no caso, da cognição).

Rejeitando a tese de que a IA seria uma “Epistemologia experimental”, Dennett apresenta sugestivamente a pesquisa em IA como *Gedanken-experimental epistemology* (que poderíamos tentar traduzir por “Epistemologia de experiências de pensamento”). Os computadores seriam “reguladores próstéticos” das experiências de pensamento:

As questões colocadas e respondidas pelas experiências de pensamento da IA são a respeito de se poder ou não obter certos tipos de processamento de informação — por exemplo, reconhecimento, inferência, controle de vários tipos — a partir de certos tipos de projetos (*designs*).

Nesse sentido, tais implementações computacionais (simulações) e a linguagem necessária para efetivá-las funcionariam como “disciplinadores da imaginação”: “... a simulação computacional “força-nos” a reconhecer todos os custos de um projeto (*design*) imaginado” (ibid., p. 118).

Em outro artigo, Dennett continua defendendo a abordagem *top-down* como a estratégia metodológica apropriada em ciências cognitivas:

(...) até termos uma compreensão clara e precisa da atividade do sistema no mais alto dos níveis “computacionais”, nós não podemos lidar apropriadamente com questões detalhadas nos níveis mais baixos, ou interpretar os dados que podemos já ter sobre a implementação de processos nesses níveis mais baixos (Dennett, s.d., p. 29).

Dennett insiste que seu posicionamento a favor de uma metodologia *top-down* não o compromete com um particular modelo de mente. Ele denuncia, inclusive, o que denomina de “ideologia HCC” (*High Church Computationalism*), que incorpora elementos do chamado “funcionalismo” em Filosofia da Mente, que se resume no seguinte conjunto de teses:

- 1) o pensamento é processamento de informação;

2) processamento de informação é computação (ou manipulação de símbolos);

3) a semântica desses símbolos conecta o pensamento ao mundo externo (ibid., s.d., p. 4).

Dennett é enfático em mostrar quão “irreal”, do ponto de vista biológico, é o HCC enquanto “modelo” de mente. Essa “ideologia” vem sendo recentemente contestada pelo “Novo Conexionismo”, que propõe modelos mais próximos do cérebro (isto é, mais realistas do ponto de vista neurofisiológico) do que da mente, numa abordagem *bottom-up*. Por exemplo, os modelos conexionistas, mesmo a um nível abstrato (em que não se considera os detalhes da organização cerebral), são “neurofisiologicamente mais realistas” ao enfatizarem o processamento paralelo, em oposição ao processamento serial dos modelos do HCC. Um partidário dessa nova abordagem é, como vimos, Churchland.

De modo geral, podemos considerar como uma forte característica do programa naturalista em Epistemologia a tendência a criticar o “ficcionalismo” da ortodoxia epistemológica do nosso século, em favor de um maior “realismo” (cf. Sober, 1978, p. 189). A Epistemologia e a Filosofia da Ciência ganharão certamente, para além de qualquer ortodoxia, em considerar as abordagens *top-down* e *bottom-up* como complementares, e não como antagônicas.

HISTORICISMO EM FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Metodologia naturalizada

No livro *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn coloca em questão os pressupostos fundamentais da tradição logicista, convencionalista e antipsicologista em Filosofia da Ciência. Ele rompe com essa tradição impondo à Filosofia um compromisso naturalista com “aquilo que os cientistas efetivamente fazem”: “... nós devemos explicar porque a Ciência progride, como ela o faz, e nós devemos em primeiro lugar descobrir como, de fato, ela progride” (Kuhn, 1977, p. 289).

Essa atitude representa uma volta às “questões de fato” em Filosofia da Ciência, ao levar em consideração os aspectos psicossociais da atividade científica:

... a explicação (do progresso científico) deve, em última análise, ser psicológica ou sociológica. Ela deve ser uma descrição de um sistema de valores, de uma ideologia, juntamente com uma análise das instituições através das quais esse sistema é transmitido e reforçado (ibid., p. 290).

Portanto, uma teoria da Ciência para Kuhn deve envolver-se necessariamente com investigações empíricas. A fronteira entre o contexto de descoberta e o contexto de justificação, entre “questões de fato” e “questões de direito”, tende a tornar-se menos nítida, ao se defender uma interdependência entre os dois contextos.

As máximas metodológicas popperianas, por exemplo, em sua pretensão normativa, passam a ser vistas como um “sistema convencional de valores” que, eventualmente, pode ser adotado por um determinado grupo. Mas, para Kuhn, a metodologia falsificacionista não reflete os valores típicos dos grupos científicos em sua prática concreta (como atestam a Historiografia e a Sociologia da Ciência). Particularmente, o cenário da História da Ciência compatível com o falsificacionismo, em que teorias são propostas e severamente testadas, não corresponde à prática científica real. Num período de “Ciência normal”, os cientistas adotam um “paradigma” como referencial para seu trabalho e não visam testá-lo como a metodologia popperiana recomenda. O passado das diversas Ciências não revela o padrão de desenvolvimento “revolucionário” que supôs Popper: o compromisso com uma tradição de pesquisa é vital para a produção de conhecimento e, conseqüentemente, a prática científica possui uma forte componente conservadora, inercial, “normal”.

As evidências históricas “refutam”, portanto, a metodologia proposta por Popper. Se essa conseqüência não for aceita — com base, por exemplo, em um cenário idealizado da dinâmica científica — a História da Ciência “real” passa a adquirir uma incômoda feição de “irracionalidade” (do ponto de vista dos critérios de racionalidade adotados, no caso, os propostos por Popper). Esse é conhecido como o “dilema do metodólogo” (ver Kantorovich, 1988, p. 472).

Em resposta a Kuhn, Popper defende que a teoria da Ciência deve ser normativa e não naturalizada (o que o leva a criticar a “Ciência normal” de Kuhn, mesmo admitindo sua realidade histórica). A Ciência normal seria, para Popper, uma prática condenável na perspectiva dos critérios metodológicos que defende, e, portanto, não-científica. Além disso, Popper considera absurda a tentativa de se apoiar na Psicologia, na Sociologia ou na História para resolver os problemas da Filosofia da Ciência. Tais “Ciências” são consideradas por ele epistemicamente inferiores, se comparadas à Física, e não poderiam portanto fornecer padrões de cientificidade aplicáveis a esta última (cf. Popper, 1970, p. 58).

O “debate Popper/Kuhn” não foi somente um confronto entre concepções divergentes a respeito da Ciência, mas também entre concepções relativas ao estatuto da metaciência. O claro naturalismo de Kuhn, frente ao antinaturalismo de Popper, constituiu o principal obstáculo a uma efetiva comunicação entre eles.

Kuhn foi responsável sobretudo pelo papel central que a História da Ciência passou a desempenhar nos debates filosóficos, após o interregno anti-historicista marcado pela hegemonia do neopositivismo. Alguns autores falam de um *historical turn* em Filosofia da Ciência a partir de Kuhn (parodiando-se o *linguistic turn* efetuado pelo neopositivismo).

Devemos, contudo, acatar de alguma forma a crítica popperiana a Kuhn de que, do modo como este último a concebe, a Filosofia da Ciência deixa de desempenhar seu papel normativo. Evidência disso é o modo como se desaloja a noção de “racionalidade” da posição central que ocupava na orientação neopositivista (incluímos aqui Popper, apesar das suas críticas ao empirismo lógico). Episódios cruciais da História da Ciência, como as revoluções científicas kuhnianas, são marcados pela irracionalidade, na medida em que não existiriam padrões consensuais e supraparadigmáticos aplicáveis às diversas teorias, visões de mundo, etc., que disputam a hegemonia na fase de “Ciência extraordinária”. Feyerabend, com o seu anarquismo metodológico, só levou às últimas conseqüências o relativismo e o irracionalismo latentes em Kuhn.

Essas não são, contudo, conseqüências inevitáveis e necessárias de uma postura naturalista, como veremos a seguir.

Convencionalismo e historicismo

Há um sério problema com o naturalismo historicista kuhnia-
no: Qual o fundamento da pretensa objetividade dos relatos históricos
em que apóia o seu modelo do desenvolvimento científico? Kuhn não
teria projetado no material histórico “bruto” uma concepção *a priori*
do desenvolvimento da Ciência (um ideal de Ciência)? Se as recons-
truções historiográficas pressupõem determinadas “imagens de
Ciência” e se os “fatos” históricos são contaminados por teorias e
valores filosóficos, como podem servir de “base empírica” para a
crítica de metodologias?

Esse é o caso particular de um problema geral que se coloca
para o filósofo naturalista: o aparentemente inevitável círculo vicioso
em que ele se envolve na tentativa de articular normas, valores e
ideais (filosóficos) com as evidências empíricas.

Lakatos talvez tenha sido o primeiro a explicitar esse proble-
ma do historicismo. Enquanto filósofo da Ciência de orientação
popperiana, Lakatos propôs uma metodologia que pode ser vista
como uma solução de compromisso entre Popper e Kuhn. Sem aban-
donar o projeto normativo da Filosofia da Ciência popperiana —
envolvida com critérios de racionalidade aplicáveis ao contexto de
justificação —, Lakatos reconhece a legitimidade das críticas de
Kuhn a Popper. Os “programas de pesquisa científica” lakatosianos
são os “paradigmas” de Kuhn tornados mais palatáveis para os racio-
nalistas demarcacionistas.

Popper, ao separar o problema da indução do problema da
demarcação, e ao atribuir à Filosofia da Ciência a tarefa central de
resolver o segundo deles através de propostas metodológicas, retirou
destas últimas toda determinação epistemológica. Uma metodologia
passa a ser um conjunto de “regras do jogo científico” ou, se quisermos,
uma “definição de Ciência”. As metodologias propostas pela
Filosofia da Ciência tornam-se convenções. Se não é mais possível
demonstrar, com base em uma teoria epistemológica, que uma dada
metodologia é o melhor meio de se alcançar a “verdade”, ou de
promover o “progresso científico”, como julgá-la ou criticá-la? Como
criticar uma convenção? A resposta de Lakatos é clara: uma metodo-
logia pode ser criticada confrontando-a com a História da Ciência.

Lakatos acata, portanto, a tese naturalista kuhnia de que a
Filosofia da Ciência não pode prescindir da História da Ciência como

instância de teste das metodologias (ou teorias da racionalidade) propostas pela primeira. Mas o passado da Ciência deve ser reconstruído com base nas melhores metodologias propostas pelos filósofos.

Lakatos critica a posição ingênua daqueles que acreditam ser o material histórico “puro” em sua empiricidade. Na verdade, os “fatos” históricos são igualmente “contaminados” por teorias filosóficas e valores. Particularmente, os fatos da História da Ciência, reconstruídos pelo historiador, pressupõem imagens de Ciência ou teorias da racionalidade científica. A historiografia da Ciência não pode se esquivar de empreender uma reconstrução do passado da Ciência que seja “racional” (segundo os padrões metodológicos).

Como então é possível testar as teorias da racionalidade usando tais reconstruções racionais? Não entramos inevitavelmente num círculo vicioso?

Lakatos sugere que podemos confrontar metodologias ou teorias da racionalidade rivais, comparando as reconstruções racionais do passado da Ciência a que dão lugar. A melhor metodologia é aquela que consegue reconstruir (racionalmente) maiores parcelas do passado da Ciência. Sempre restarão resíduos de irracionalidade na História da Ciência — admite Lakatos — mas o progresso “metodológico” (filosófico) reduz gradualmente os limites de tais bolsões de irracionalidade.

É interessante notar que tal proposta redundaria numa aproximação entre os padrões metodológicos propostos pelos filósofos e aqueles efetivamente empregados pelos agentes históricos — os próprios cientistas. Ou, mais precisamente, aqueles adotados por uma “elite científica”.

Lakatos acredita que, embora seja difícil chegar a um consenso quanto a um critério “universal” de cientificidade ou de racionalidade, há um razoável (e estável) consenso quanto à cientificidade de realizações “específicas”. Nenhum representante da comunidade científica contemporânea contestaria o caráter científico das realizações de um Galileu, de um Newton ou de um Darwin. Uma boa metodologia deve, então, reconstruir tais “intuições” da comunidade científica (a respeito do valor de realizações específicas) como história “interna” da Ciência.

Portanto, em última instância, a “base empírica” que permite testar uma metodologia — via a reconstrução da História a que dá

lugar — é o conjunto de julgamentos de valor da comunidade científica atual (ou uma parcela selecionada da mesma). A “base empírica” é, portanto, consensual e valorada. Essa consequência de sua teoria valeu a Lakatos a crítica de que a Filosofia da Ciência se limitaria então a acatar uma determinada ideologia profissional, sendo incapaz de formular padrões *universais e objetivos* de racionalidade.

De todo modo, Lakatos retira das propostas metodológicas dos filósofos o seu caráter absoluto, definitivo, e imune às evidências “empíricas”. Ele ainda acalenta, contudo, o sonho de uma Filosofia da Ciência autônoma e com ascendência sobre os valores dos cientistas:

Até hoje foram as normas científicas, aplicadas instintivamente pela elite científica em casos particulares, que constituíram o principal padrão de referência das leis universais do filósofo. O progresso metodológico ainda se encontra atrasado em relação aos veredictos científicos instintivos, no sentido de que o principal problema é o de encontrar, se possível, uma teoria da racionalidade científica real, e não o de interferir, legislando sobre as Ciências mais avançadas através da Filosofia da Ciência” (1978, pp. 153-154).

A partir de Lakatos, a Filosofia da Ciência de corte neopositivista torna-se menos pretensiosa em seu projeto normativo. Poderíamos mesmo dizer que ela tende a se “naturalizar”, ao reconhecer na prática científica concreta, do presente e do passado, o ponto de partida ou a instância última a que deve remeter-se toda discussão em torno da racionalidade científica. Particularmente, a História e a Filosofia da Ciência tornam-se inextricavelmente ligadas uma à outra; ou, citando a fórmula de Lakatos, parafrazeando Kant: “A Filosofia da Ciência sem a História da Ciência é vazia; a História da Ciência sem a Filosofia da Ciência é cega” (ibid., p. 102).

Intuicionismo em metametodologia

Lakatos representa bem o que Laudan (1986) classifica como “intuicionismo” em metametodologia. Para o intuicionismo, a tarefa da Filosofia da Ciência é, em última análise, a de articular, explicitar

ou “explicar” as nossas intuições pré-analíticas (ou as de um grupo particular, como a “elite científica”). Essas “intuições” podem ser acerca de casos exemplares ou paradigmáticos de cientificidade ou de racionalidade, colhidos na atualidade ou no passado.³

A metametodologia intuicionista exige que as regras metodológicas sejam “testadas” ou estejam “em equilíbrio” com tais intuições pré-analíticas. O intuicionismo propõe, portanto, uma sistemática para selecionar teorias filosóficas (da racionalidade ou da mudança científica).

Uma das tarefas de um metodólogo intuicionista seria, por exemplo, a de articular, clarificar e analisar os conceitos e a terminologia metodológica empregados pelos cientistas. O projeto de “reconstrução racional” (de Reichenbach, Carnap e Lakatos, entre outros) pode então ser visto como intuicionista em seu caráter. É surpreendente, de toda forma, que Laudan consiga agrupar como “intuicionistas” tanto historicistas como Lakatos e si próprio (ele renega hoje o intuicionismo que defendera em 1977) quanto anti-historicistas como Reichenbach e Carnap. A diferença entre os historicistas — que partem de “intuições” (da “elite científica” contemporânea) a respeito de tomadas de decisão e resultados considerados paradigmáticos (hipóteses, teorias, etc.) da prática científica do passado — e anti-historicistas — que partem de “intuições” (também da “elite científica” contemporânea) a respeito de matéria especificamente metodológica ou epistemológica — é considerada menor, frente ao ponto básico de convergência (Laudan, 1986, p. 127, nota 14).

Como observamos anteriormente, o intuicionismo pode ser considerado naturalista na medida em que rejeita o caráter absoluto e o estatuto *a priori* da metodologia. As regras metodológicas devem ser justificadas tomando-se como evidência empírica a prática científica (ou alguma outra prática cognitiva) contemporânea ou do passado.

Um dos pressupostos questionáveis do intuicionismo é de que há um consenso mínimo em torno de um conjunto de intuições pré-analíticas. Laudan considera ser esse o calcanhar de Aquiles dessa posição, já que o dissenso parece ser mais comum do que o consenso, mesmo quanto ao valor de “realizações científicas específicas” (cf. Lakatos).

Uma outra crítica de Laudan refere-se a uma das implicações do intuicionismo: a metodologia perde seu papel crítico, normativo. Além disso, o intuicionismo parece envolver-se numa circularidade

viciosa. Por exemplo, no caso de Lakatos, como delimitar a “elite científica” (ou determinados juízos pré-analíticos) sem pressupor já uma determinada concepção de cientificidade e, portanto, uma metodologia? Ou seja, a metodologia será julgada contrastando-a com uma “base empírica” estabelecida a partir dessa mesma metodologia...

Uma alternativa ao intuicionismo é, como vimos, o “convenionalismo” de Popper, que também enfrenta as dificuldades apontadas por Lakatos.

Naturalismo normativo

Uma alternativa tanto ao convencionalismo popperiano quanto ao intuicionismo lakatosiano é a metametodologia que Laudan denomina “Naturalismo Normativo” (NN). Para Laudan, a Epistemologia e a Filosofia da Ciência têm um compromisso normativo: não podem se limitar a descrever e a explicar a atividade científica. Mas como esse papel normativo pode ser defendido em um quadro naturalista?

A tese central do NN é de que as regras metodológicas têm a forma de imperativos hipotéticos, vinculando meios (regras de validação ou normas) a fins (valores cognitivos). Sob tal forma é possível ver que tais regras dependem, na verdade, de conhecimento empírico relativo a como o mundo é constituído. Tais regras nos devem guiar com sucesso em investigações acerca de um mundo particular, o nosso.

Alguns exemplos servirão para esclarecer essa tese. Consideremos as seguintes regras metodológicas:

1) “Prefira teorias que façam previsões novas corroboradas a teorias que expliquem somente fatos conhecidos.”

2) “Ao experimentar com sujeitos humanos, use técnicas experimentais como a de duplo cego.”

Tais regras apresentam a forma geral de “imperativos categóricos”:

R) “Faça (ou não faça) x.”

Sob tal forma, não é claro como tais regras podem ser legitimadas enquanto orientações para a pesquisa. Em particular, imperativos categóricos não têm valor verdade, e não se vinculam de forma evidente a asserções declarativas (que têm valor verdade).

Entretanto, Laudan sugere que as regras metodológicas possuem um antecedente implícito que expressa o “fim” visado com tais regras. Tais fins indicam um “contexto” para as regras; e esse contexto é o da pesquisa científica que persegue tais fins. As regras acima, com os respectivos fins explicitados, seriam:

1’) “Se buscamos teorias que resistam a testes empíricos sucessivos, então devemos aceitar somente aquelas que tenham feito previsões novas corroboradas.”

2’) “Se pretendemos eliminar a interferência de aspectos subjetivos/psicológicos nos resultados experimentais com seres humanos, devemos usar técnicas experimentais cegas.”

Com a explicitação do antecedente, tais regras adquirem a forma de *imperativos condicionais hipotéticos*:

R’) “Se o seu objetivo (fim) é y , então você deve (ou não) fazer x .”

R’ estabelece uma relação (instrumental) entre meios e fins, que se vincula à nossa experiência: a de que fazer x promove (ou não) y com maior (ou menor) frequência. A legitimidade de R, ou sua justificativa, depende de uma asserção declarativa *contingente* com a forma:

D) “Fazendo x é mais provável que se promova y (comparando-se com estratégias alternativas).”

D possui a forma de uma lei estatística (asserção condicional declarativa).

R’ só se justifica se temos evidência da verdade (ou alta probabilidade) de D. D é, portanto, condição necessária para R’. As regras metodológicas, embora tenham um caráter imperativo, podem portanto ser submetidas a teste empírico:

Estou sugerindo que concebamos regras ou máximas como se apoiando em asseverações sobre o mundo empírico, asseverações a serem testadas precisamente do mesmo modo como testamos outras teorias empíricas. Regras metodológicas, nessa perspectiva, são parte do conhecimento empírico, não alguma coisa completamente diferente dele. Desde que nós tenhamos razoável clareza sobre como são testadas asseverações empíricas de baixo nível (isto é, tais conexões meios/fins), nós saberemos como testar metodologias rivais. Assim não necessitaremos de uma metametodologia especial da Ciência; ao invés, nós podemos escolher entre metodologias rivais precisamente do mesmo modo como nós escolhemos entre teorias empíricas rivais de outros tipos... nós não precisamos de uma Epistemologia *sui generis* para a metodologia (Laudan, 1987, p. 24).

Resta saber qual seria a “base empírica” (ou a evidência empírica disponível) para tal teste.

Antes de tratarmos dessa questão devemos enfrentar um problema evidente. A proposta de Laudan parece também ameaçada por um círculo vicioso ou pela regressão ao infinito: para testarmos a asserção declarativa D (e a regra R' associada) necessitamos pressupor a mesma regra R', ou outras regras metodológicas que, para serem testadas, pressupõem outras regras que precisam por sua vez ser testadas, etc. ... Esse problema é clássico (uma de suas versões é conhecida como o trilema de Fries), e a alternativa ao círculo vicioso e à regressão ao infinito é uma parada “dogmática”, “convencional” ou “consensual”. Somos, no caso, obrigados a eleger pelo menos uma regra metodológica que não precise ser submetida a teste empírico.

Laudan faz exatamente isso ao admitir a seguinte regra fundamental:

R1) Se ações de um tipo particular *m* consistentemente promoveram certos fins cognitivos *e* no passado, e ações rivais *n* falharam nessa empresa, então assuma que ações futuras seguindo a regra “se o seu fim é *e*, você deve fazer *m*” promoverão com maior probabilidade tais fins do que ações baseadas na regra “se o seu fim é *e*, então você deve fazer *n*” (Laudan, 1987, p. 25).

Laudan argumenta que a regra R1 é aceita consensualmente pelas mais diversas escolas em Filosofia da Ciência (e não somente

pelos indutivistas) por consistir numa regra não problemática de “aprendizagem a partir da experiência” (ibid., p. 26).

A estratégia de Laudan em metodologia é construtiva: parte-se de R1 para validar regras mais sofisticadas, que por sua vez podem ser utilizadas para validar novas regras, e assim por diante (veremos como a teoria reticular de racionalidade legítima tal estratégia construtiva).

Voltando agora ao problema da base empírica, a formulação mesma de R1 sugere que a História possui um papel central enquanto fonte de evidências para a validação e a infirmação de regras metodológicas. Laudan considera que a História da Ciência, particularmente, “oferece um registro esplêndido de ações e de decisões aproximando-se, ao longo do tempo, da realização de fins que a maioria de nós considera serem importantes e desejáveis” (1987, p. 28).⁵

A avaliação de regras metodológicas supõe, então, um consenso mínimo a respeito de fins. Laudan insiste que tais fins são aqueles que nós *hoje em dia* prezamos, e não necessariamente os mesmos perseguidos por cientistas no passado. Há variabilidade histórica dos fins e das crenças a respeito do mundo. Além disso, nem sempre estamos conscientes dos fins promovidos por certos meios: certos fins são promovidos sem terem sido explicitamente perseguidos, ou promovidos “secundariamente” a outros fins considerados “primários” (ibid., p. 29).

Essa posição de Laudan é compatível com sua tese de que o progresso é avaliado com respeito a “nossos” fins (no presente); e que avaliações de progresso são independentes de avaliações de racionalidade (a racionalidade é sempre relativa a um agente e a um contexto específico; o progresso não precisa sê-lo (ibid., pp. 21 e 28).

O Naturalismo Normativo consegue vincular, portanto, questões normativas a questões empíricas. Não temos como únicas alternativas um naturalismo que descarta o normativo (como em Quine) ou uma Epistemologia normativa que rejeita o naturalismo (como em Popper). A metodologia, com esse novo estatuto, abdica, contudo, de qualquer pretensão de infalibilidade:

... a metodologia é em todos os aspectos tão precária epistemologicamente quanto a própria Ciência. Mas isto é dizer, simplesmente, que o nosso conhecimento acerca de como conduzir a

investigação está pendurado no mesmo fio em que se balançam nossas melhores suposições sobre como o mundo é. Existem aqueles que gostariam de tornar a metodologia mais segura do que a Física; o desafio é, ao invés, mostrar que ela é tão segura quanto a Física (1987, p. 29).⁶

NATURALISMO E TEORIAS DA RACIONALIDADE

Na introdução a este artigo apresentamos o naturalismo como comprometido com uma teoria instrumental de racionalidade (em oposição a uma teoria categórica e “essencialista”).

Na verdade, autores como Popper e Reichenbach — que rejeitam o naturalismo — pressupõem uma versão da teoria instrumental que poderíamos denominar, seguindo Laudan, de “teoria hierárquica de racionalidade” (THR). Segundo essa teoria, as disputas intelectuais em Ciência são resolvidas através do jogo entre diversos níveis cognitivos estruturados hierarquicamente. O esquema seguinte permite visualizar o essencial da teoria:

Nível de desacordo	Nível de resolução
3. Axiológico	—————> (Nenhum)
2. Metodológico	—————> Axiológico
1. Factual/Teórico	—————> Metodológico

Segundo a THR, as divergências em um nível são resolvidas apelando-se para um consenso em um metanível, subindo-se, portanto, um grau na hierarquia.

Os defensores da THR normalmente supõem que o consenso a nível axiológico é condição para que se tenha uma atividade racional, pois não haveria possibilidade de se resolver racionalmente os conflitos nesse nível sem cair numa regressão ao infinito (apelando indefinidamente para novos metaníveis).

Essa talvez seja a principal limitação que Laudan vê nessa teoria: os conflitos a nível axiológico — que são comuns na História da Ciência — não podem ser tratados no âmbito da THR. Sob tal forma, a teoria instrumental parece conduzir ao convencionalismo ou ao intuicionismo em metametodologia.

Laudan propõe uma outra teoria — que ele chama de “teoria reticular da racionalidade” (TRR) — para fazer face a esse e a outros problemas da THR. O interesse dessa teoria para a nossa discussão são suas implicações claramente naturalistas. Efetivamente, o Naturalismo Normativo que expusemos anteriormente é compatível com a TRR.

Basicamente, Laudan contesta que os conflitos só possam ser resolvidos subindo-se na escala hierárquica. Ele argumenta que freqüentemente se dá exatamente o oposto: o nosso conhecimento a respeito do mundo (e do homem) — nível 1, portanto — pode ser relevante para defendermos ou rejeitarmos uma determinada metodologia.

Um dos exemplos que Laudan exhibe é o da descoberta do efeito placebo, que conduziu a uma revisão dos métodos empregados para o teste de medicamentos e à introdução de metodologias tipo “duplo-cego” (ver regra 2’). Reconhecer essa influência de níveis “inferiores” da hierarquia sobre os níveis “superiores” aponta, no caso específico da relação entre os níveis 1 e 2, para uma *naturalização da metodologia*:

... nossas visões a respeito dos procedimentos adequados para investigar o mundo foram significativamente afetados pelas mudanças em nossas crenças a respeito de como o mundo funciona (...). Existe, portanto, uma circularidade central, mas não viciosa, em nossos procedimentos avaliativos: nós usamos certos métodos para estudar o mundo e aqueles mesmos métodos podem servir inicialmente para autenticar descobertas que expõem as limitações daqueles mesmos métodos (Laudan, 1984, p. 39 e nota 13).

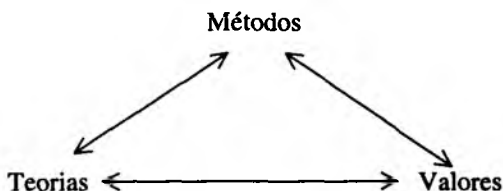
Não há, para Laudan, nenhuma restrição *a priori* do domínio empírico relevante para a metodologia. Em particular, não há razão para se privilegiar a Psicologia, como fez Quine:

Minha insistência é, isto sim, de que a avaliação de métodos e fins cognitivos propostos requer pesquisa empírica extensiva.

Esta pesquisa freqüentemente não terá nada relacionado especificamente com fenômenos psicológicos. Enquanto Quine evidentemente vê a Epistemologia naturalizada como constituindo uma subárea da Psicologia, eu defendo que uma Epistemologia empírica ou metodologia não é uma parte, ou mesmo subordinada à Psicologia. E, tipicamente, ela se apoiará mais pronunciadamente na Física ou na Biologia do que na Psicologia (1984, p. 40, nota 14; cf. 1987b, p. 231).⁷

A teoria reticular também envolve, de modo análogo, um certo grau de naturalização da *axiologia*, já que os níveis “inferiores” — metodológico e factual/teórico — passam também a constringer a aceitação de um conjunto de valores e fins para a investigação científica.

A teoria reticular de racionalidade rejeita, portanto, a unidirecionalidade nas relações entre os níveis, que passam a se articular em rede, como ilustra a figura:



O naturalismo parece pressupor, portanto, não uma teoria instrumental da racionalidade de tipo hierárquico, mas uma de tipo reticular, em que não há “precedência” de nenhum nível sobre os demais. Desse modo, desativam-se críticas ao naturalismo como a de que qualquer investigação científica pressupõe uma metodologia e, portanto, esta é “anterior epistemicamente” àquela. É preciso, porém, deixar claro que o naturalismo não pressupõe necessariamente a tese oposta: de que as metodologias são “parasitas” com respeito às nossas teorias científicas (que explicariam “causalmente” a eficácia daquelas, mas não o contrário). Essa tese é defendida por Rosemberg (1990, p. 36), mas Laudan, com base no naturalismo mais “brando” pressuposto pela TRR, a rejeita (Laudan, 1990, p. 56; cf. 1984, pp. 39-40).

UMA AGENDA PARA O NATURALISMO

O impulso recente do naturalismo em Epistemologia pode ser visto como um efeito dos progressos científicos e tecnológicos realizados nas últimas décadas em Neurofisiologia, Biologia, Psicologia Cognitiva, Inteligência Artificial e também no domínio das Ciências Humanas, particularmente a História e a Sociologia da Ciência. O trabalho interdisciplinar impõe-se para o naturalista, não sendo apenas um *desideratum* vago. O progresso do programa naturalista está essencialmente ligado ao progresso científico: para o naturalismo a Epistemologia e as Ciências participam, na verdade, de um único programa. Programa com diversas vertentes, caracterizadas por modos particulares de articulação do trabalho filosófico com o trabalho realizado em áreas específicas das Ciências. Esperamos ter mostrado que o programa de naturalização da Epistemologia não privilegia uma disciplina ou área particular da Ciência. As Ciências do homem desempenharão provavelmente um papel tão relevante neste projeto quanto as Ciências naturais, como demonstra a relevância que a História e a Sociologia da Ciência adquiriram nas discussões filosóficas das últimas décadas.

Destacamos neste artigo algumas respostas às críticas frequentemente consideradas por filósofos ortodoxos como fatais para o programa de naturalização da Epistemologia: as críticas de circularidade e de impossibilidade (lógica) de se articular o descritivo/explicativo (como modalidade das Ciências) ao normativo (como modalidade da Epistemologia).

É evidente que, além das respostas a tais objeções, digamos, “metafilosóficas”, espera-se que os naturalistas enfrentem com sucesso os problemas tradicionais da Epistemologia e da Filosofia da Ciência não-naturalistas; e que proponham saídas inovadoras para impasses gerados pelas abordagens tradicionais.

Há espaço para algum otimismo nessa esfera. Dennett (1986) mostra, por exemplo, como a IA (num exemplo de estratégia metodológica *top-down*) sugere uma solução para o problema do “homúnculo” (ou “problema de Hume”, como prefere chamá-lo): o da aparentemente inevitável regressão ao infinito ou circularidade em que se envolvem as teorias (epistemológicas ou psicológicas) que pressupõem a existência de “representações internas” para o processamento cognitivo.

O programa naturalista exige que se redefinam conceitos como o de “crença”, “evidência”, “justificação”, “conhecimento”, “significado”, etc. Quine, por exemplo, tenta redefinir a noção de “evidência” em termos de interações causais entre o mundo e o indivíduo. Podemos ver a teoria causal do conhecimento (Goldman) e a teoria informacional do conhecimento (Dretske) como tentativas na direção de uma naturalização dos conceitos de conhecimento e de justificação. Munidos de tais teorias, os naturalistas deverão *posicionar-se com respeito a questões polêmicas*, como a da adequação e valor epistêmico de nossas representações do mundo, da existência de uma componente inata do nosso conhecimento, etc.

As Epistemologias naturalizadas, mesmo as que adotam uma abordagem não-sentencial, não podem se furtar a explicar, por outro lado, a importância inegável da linguagem na aquisição humana de conhecimento. Churchland oferece algumas sugestões a esse respeito (1979). Paralelamente, é necessário reconsiderar conceitos semânticos, como o de “significado” e o de “verdade”. A questão da emergência do significado no processamento cognitivo constitui um problema central para a perspectiva naturalista, particularmente para aqueles que adotam um modelo conexionista ou de processamento paralelo distribuído (PDP).

Em Filosofia da Ciência, os naturalistas deverão propor soluções para problemas tradicionais, como o da natureza das leis e das teorias científicas; da relação teoria/experiência; da indução e abdução; da explicação; do progresso científico, etc. Fizemos breves alusões ao tratamento que dão Thagard, Churchland e Giere a tais questões. À medida que surjam novas respostas a tais problemas, poder-se-á colocar em novos termos polêmicas como a que opõe realistas científicos e empiristas. É interessante assinalar, contudo, que os naturalistas estão divididos neste ponto, não sendo difícil encontrar em suas fileiras defensores de ambas as posições.

Alguns problemas tradicionais podem, claro, ser simplesmente “desativados”, considerados “pseudoproblemas” pelos naturalistas. Assim, Quine rejeita as objeções dos céticos (consideradas pelos historiadores como estando na origem do fundacionismo em Epistemologia) como ilegítimas, incoerentes ou sem sentido. Quine só admite um “ceticismo científico”, ou seja, questões céticas que eventualmente surjam do interior da Ciência e, nessa medida, possam ser respondidas com recursos exclusivamente científicos. Não haveria

nada “além” da fronteira científica a ser significativamente perguntado. É questionável, contudo, se Quine teve de fato sucesso nessa tentativa de “desativar” os desafios do ceticismo clássico (ver, a esse respeito, Stroud, 1985a).

Outras estratégias “desativadoras” poderiam eliminar conceitos centrais da tradição epistemológica, como o de “racionalidade”, ou redefini-los. Giere defende, por exemplo, que “racionalidade” não é um conceito que deva aparecer em uma teoria naturalizada da ciência (1985, p. 332); tal teoria deve explicar a ciência com base numa “interação causal entre os cientistas e o mundo” (1988, p. 4). Laudan fez também uma tentativa, em outra direção, de redefinir “racionalidade” em termos de “progresso” (1977). Analisamos também como certas versões do naturalismo são compatíveis com uma concepção instrumental de racionalidade.

Além de resolver (ou desativar) problemas legados pela tradição, espera-se que o programa naturalista aponte para novos campos de investigação e novos problemas (que não se colocavam para as abordagens ortodoxas). Dennett (1986) sugere, por exemplo, que os *Gedanke-experimente* em IA permitiram “descobrir” pelo menos um problema novo, conhecido como o *frame problem*. Trata-se da necessidade de um sistema cognitivo, em sua interação com o mundo, atualizar continuamente o seu conjunto de crenças em função dos efeitos dessa interação. Supondo-se que esse conjunto de crenças é representado proposicionalmente, e que os vínculos entre tais representações são de natureza lógica (um pressuposto das Epistemologias sentenciais), essa atualização geraria uma “explosão combinatória”. A solução para esse problema exigirá concepções inovadoras a respeito dos processos cognitivos e das estruturas (crenças) envolvidas nos mesmos (ibid., p. 125).

É preciso também uma análise detida dos pressupostos do programa naturalista. Na introdução a este artigo demos ênfase às divergências entre naturalistas e não-naturalistas no plano metodológico — os métodos da Epistemologia são ou não são os mesmos das Ciências? Tais divergências provavelmente se relacionam com diferentes pressupostos metafísicos, ontológicos, e quais seriam eles? Por exemplo, quais soluções para o problema mente/corpo são compatíveis com o projeto naturalista em Epistemologia? Seguramente um dualismo de tipo cartesiano dificilmente adequar-se-ia a uma Epistemologia naturalizada, mas esta deve então necessariamente

te abraçar um materialismo de tipo eliminativo, como o defendido por Churchland? Como se posicionam os naturalistas a respeito dos óbvios condicionantes culturais nos processos de aquisição de conhecimento? Em nosso trabalho atribuímos grande relevância a tais condicionantes — via História da Ciência — mas o que isto pressupõe a respeito da relação natureza/cultura, no caso específico de uma teoria do conhecimento humano? O papel central que Giere atribui às relações causais entre o cientista e o mundo, na citação que fizemos há pouco, parece incompatível com a nossa posição, mostrando que este ponto é polêmico. Autores como Putnam (1983) apresentam, por outro lado, o naturalismo como comprometido com um cientificismo acrítico e ameaçado pelo relativismo. Várias passagens de Quine podem ser, de fato, interpretadas como “cientificistas” (ver, por exemplo, 1991, p. 274; cf. Sosa, 1983, p. 64 e segs). E o risco de relativismo depende, evidentemente, do modo como o naturalismo recoloca o tema da normatividade e dos valores cognitivos. Cabe, evidentemente, perguntar em que medida tais pressupostos metodológicos, metafísicos, axiológicos, podem também ser “naturalizados” (no sentido de tratáveis pelos métodos das Ciências).

Por último, gostaríamos de tentar reparar, com uma brevíssima menção às chamadas “Epistemologias evolucionárias”, uma evidente lacuna deste trabalho, em seu intuito de mapear o campo naturalista. Embora em diversas oportunidades tenhamos citado a Biologia como Ciência de grande relevância para o programa de naturalização da Epistemologia, não tivemos oportunidade de dar exemplos concretos, além da influência da Neurofisiologia nos modelos conexionistas. As Epistemologias evolucionárias exploram as implicações da teoria da evolução para questões como a do valor epistêmico do nosso conhecimento, que passa a ser traduzido em termos de seu valor para a sobrevivência da espécie. Central a esta Epistemologia é a tese de que o nosso aparelho cognitivo, por ser produto da evolução biológica, é razoavelmente adaptado ao ambiente em que vivemos. Como consequência, nosso conhecimento deve representar de modo minimamente fidedigno (embora não ideal, perfeito ou infalível) este ambiente. Caso contrário, não estaríamos aqui escrevendo ou lendo estas linhas. De imediato é patente a circularidade (que os naturalistas consideram não viciosa) de tal tese: teorias biológicas são invocadas para validar o conjunto do nosso conhecimento (incluindo o biológico) ou investigar as nossas capaci-

dades e limitações cognitivas (responsáveis pela formulação dessas mesmas teorias). Este artigo já está demasiadamente longo para podermos desenvolver este e outros resultados dessa promissora frente de investigação no campo naturalista.

NOTAS

1. A. Goldman propõe-se a resgatar o projeto de uma Epistemologia “primária” que tome como objeto os processos cognitivos. A Epistemologia “secundária” restringe suas análises às “ferramentas” intelectuais utilizadas nas diversas empresas cognitivas confundindo-se, em grande medida, com a Filosofia da Ciência: metodologias de ciências particulares, estruturas simbólicas ou lingüísticas, técnicas matemáticas, heurísticas, etc. (sobre a diferença entre “processos” e “métodos”, ver Goldman, 1986, p. 184; 1985b, pp. 54-55). Embora suas investigações situem-se na esfera da Epistemologia individual (primária), Goldman considera de grande relevância o domínio da Epistemologia social, “preocupada com as atividades interpessoais e com as instituições fora da mente”(1985b, p. 41).
2. Giere questiona, contudo, em que medida Thagard deixa realmente de lado a abordagem sentencial (ver Giere, 1991, p. 426).
3. O intuicionismo não se caracteriza, contudo, por um compromisso necessário com o historicismo ou com uma “base empírica” histórica. Laudan admite, inclusive, que tais casos paradigmáticos não sejam reais, mas imaginários (1986, pp. 118-119).
4. Laudan admite a possibilidade de que os fins que perseguimos no presente não foram “progressivamente realizados no desenvolvimento da Ciência”. Nesse caso, “aquela história colocaria poucos constrangimentos em nossos devaneios metodológicos” (1987, p. 28). Ele não parece admitir a possibilidade ainda mais radical de que os nossos fins não possam sequer ser vistos como realizados ou não realizados em estratégias de investigação do passado. Nesse caso teríamos de fazer metodologia *a priori*? Isto só seria inevitável se tivéssemos de restringir a base empírica a registros históricos. Não é obviamente o caso: evidências empíricas outras

- que as de tipo historiográfico, como as fornecidas pelas Ciências Cognitivas, poderiam ser utilizadas. Embora a teoria reticular de racionalidade que Laudan defende admita isso, no seu artigo de 1987 tal possibilidade não é explicitada (ver também, 1984, p. 40).
5. Desse modo, Laudan descompromete a *metametodologia* com a questão de avaliar-se a racionalidade envolvida na atividade dos cientistas no passado (ver Lakatos, por exemplo), já que os fins por eles efetivamente perseguidos são irrelevantes para o NN. O progresso também é “contexto-específico” e epocal. Afinal, o progresso é relativo a “nossos” fins ou de nossos contemporâneos. Com respeito a determinados fins, um episódio pode parecer progressivo; com respeito a outros, os mesmos episódios podem ser julgados como regressivos (cf. Laudan, 1984, p. 66).
 6. Para uma proposta *metametodológica* naturalista preocupada em comprometer a normatividade da Filosofia com evidência empírica de diversos tipos, e que tem alguns pontos de contato com a análise de Laudan, ver Thagard, 1988, cap.7.
 7. É curioso que, nessa discussão, Laudan em nenhum momento se refira à Ciência Histórica (ou ao conhecimento histórico) e seu papel no teste de regras metodológicas (normativas). Mesmo quando antecipa a tese fundamental do seu artigo de 1987, de que as regras metodológicas podem ser reconstruídas como “relações empiricamente testáveis entre fins e meios”, nada é dito a respeito de como tais testes podem ser conduzidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHURCHLAND, P. M. *Scientific realism and the plasticity of mind*. Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- _____. “Is ‘thinker’ a Natural Kind?” *Dialogue*, v. 21, 1982, pp. 223-238.
- _____. *A neurocomputational perspective*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1992.
- DENNETT, Daniel C. “Artificial intelligence as philosophy and as psychology. *Brainstorms*. Sussex, The Harvester Press, 1986.

- _____. *The logical geography of computational approaches (a view from the east pole)*. Preprint, s.d. Preparado para a MIT Sloan conference, 17-20 de maio, 1984.
- FRAASSEN, B. C. van. *The scientific image*. Oxford, Oxford University Press, 1980.
- GIERE, R. N. "Philosophy of science naturalized". *Philosophy of Science*, v. 52, n. 3, 1985.
- _____. *Explaining science*. Chicago, The University of Chicago Press, 1988.
- _____. "Implications of the cognitive sciences for the philosophy of science". *Philosophical Society Association (Anais)*, v. 2, 1991, pp. 419-430. (Conferência apresentada no encontro da PSA.)
- _____. *Visual Models and Scientific Judgment*. Publicações do Minnesota Center for Philosophy of Science, s.d. A ser publicado em: Brian S. Baigrie (ed.). *Scientific illustration: historical and philosophical problems concerning the interaction between art and science*. University of Toronto Press.
- GOLDMAN, A. "Varieties of cognitive appraisal". *Nous*, v. 13, 1979, pp. 23-38.
- _____. "Epistemics: the regulative theory of cognition". Em: KORNBLITH, H. *Naturalizing epistemology*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1985a.
- _____. "The relation between epistemology and psychology". *Synthese*, v. 64, 1985b, pp.29-68.
- _____. *Epistemology and cognition*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1986.
- KANTOROVICH, A. "Philosophy of science: from justification to explanation". *Brit. J. Phil. Sci.*, v. 39, 1988, pp. 469-494.
- KITCHER, Philip. "The naturalists return". *The Philosophical Review*, v. 101, n.1, 1992, pp. 53-114.
- KORNBLITH, H. *Naturalizing epistemology*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1987.
- KUHN, T. S. *La structure des révolutions scientifiques*. Paris, Flammarion, 1972.
- _____. *The essential tension*. Chicago, The University of Chicago Press, 1977.
- LAKATOS, I. *The methodology of scientific research programmes (Philosophical Papers, v.1)*. Cambridge, Cambridge University Press, 1978.

- LAKATOS e MUSGRAVE (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press, 1970.
- LAUDAN, L. *Progress and its problems*. Berkeley: University of California Press, 1977.
- _____. *Science and values*. Berkeley, University of California Press, 1984.
- _____. "Intuicionist metamethodologies". *Synthese*, v. 67, 1986, pp. 115-129.
- _____. "Progress or rationality? The prospects for normative naturalism". *American Philosophical Quarterly*, v. 24, n. 1, janeiro, 1987, pp. 19-31.
- _____. "Relativism, naturalism and reticulation". *Synthese*, v. 71, 1987b, pp. 221-234.
- _____. "If it ain't broke, don't fix it". *Brit. J. Phil. Sci.*, v. 40, 1989, pp. 369-375.
- MEYERSON, E. *Identité et réalité*. Paris, Vrin, 1951.
- MURPHY, A. C. e HENDRICK, R.E. "Lakatos, Laudan and the hermeneutic circle". *Stud. Hist. Phil. Sci.*, v.15, n. 2, 1984, pp. 119-130.
- NERSESSIAN, Nancy J. "How do scientists think? Capturing the dynamics of conceptual change in science". Em: GIERE, R. N. (ed.). *Cognitive models of science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1992.
- POLLOCK, J. "Philosophy and artificial intelligence". Em: TOMBERLIN, J. E. (ed.). *Action theory and philosophy of mind*. Atascadero (California), Ridgeview Publishing Co., 1990.
- POPPER, K. "Normal science and its dangers". Em: LAKATOS e MUSGRAVE (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press, 1970.
- PUTNAM, H. "Why reason can't be naturalized?". *Philosophical Papers*, v. 3. Cambridge, Cambridge University Press, 1983.
- QUINE, W.V.O. "Two dogmas of empiricism". Em: QUINE. *From a logical point of view*, 1961.
- _____. "Epistemology naturalized". Em: KORNBLITH, H. *Naturalizing epistemology*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1987a.
- _____. "Natural Kinds". Em: KORNBLITH, H. *Naturalizing epistemology*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1987b.
- _____. "Two dogmas in retrospect". *Canadian Journal of Philosophy*, v. 21, n. 3, 1991, pp. 265-274.

- RICKETTS, T. "Rationality, translation, and epistemology naturalized." *The Journal of Philosophy*, v. 79, n. 3, março, 1982.
- ROSENBERG, A. "Normative naturalism and the role of philosophy". *Philosophy of science*, v. 57, 1990, pp. 34-43.
- ROTH, Paul A. "Siegel on naturalized epistemology and natural science". *Philosophy of Science*, v. 50, 1983, pp. 482-493.
- SOBER, E. "Psychology". *J. Theory Soc. Behavior*, v. 8, n. 2, 1978, pp. 165-191.
- SOSA, E. "Nature unmirrored, epistemology naturalized". *Synthese*, v. 55, 1983, pp. 49-72.
- STEGMÜLLER, W. *The structure and dynamics of theories*. New York, 1976.
- STROUD, B. "The significance of naturalized epistemology". Em: KORNBLITH, H. *Naturalizing epistemology*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1985a.
- SUPPE, F. (ed.) *The structure of scientific theories*. Chicago, University of Illinois Press, 1974.
- THAGARD, P. *Computational philosophy of science*. Cambridge, The MIT Press, 1988.
- WORRALL, J. "Fix it and be damned: a reply to Laudan". *Brit. J. Phil. Sci.*, v. 40, 1989, pp. 376-387.