

Os Obstáculos Epistemológicos, segundo Gaston Bachelard

Walter Cardoso

I — Introdução

Embora não menospreze as ciências humanas, e menos ainda as ciências biológicas, Gaston Bachelard admite que as características filosóficas do espírito científico são mais evidentes naquelas ciências que contam com maior passado de objetividade e que possuem um elevado grau de racionalidade. Assim, para ele, as matemáticas — constantemente rejuvenescidas e confiantes de sua autonomia — e as ciências físicas são as que mais se enquadram em sua história e filosofia das ciências.

Fundamentado no passado de tais ciências, Bachelard propõe-se a descrever a formação do espírito científico. Partindo da percepção ingênua do fenômeno, um espírito pré-científico — que perdurou ainda até o século XVIII — necessitou superar uma série de *obstáculos epistemológicos* para atingir um estágio científico. O progresso do pensamento científico se fez graças à transposição de tais obstáculos e à prática de *atos epistemológicos*.

Tais obstáculos não são uma decorrência da complexidade ou fugacidade dos fenômenos, nem das limitações de nossos sentidos, mas eles se encontram no próprio ato do conhecer fundamentado na idéia pré-concebida. Esta, ao interpretar fatos segundo necessidades, acaba por bloquear o conhecimento. Antes, pois, de ter opinião, um espírito científico deve saber levantar problemas, criar hipóteses fecundas, as quais não devem confirmar seu saber, mas contradizê-lo. Por outro lado, toda idéia científica demasiado familiar possui um concreto psicológico excessivamente pesado, responsável por um emaranhado de analogias, imagens e metáforas.

O exame dos obstáculos epistemológicos — cuja superação se fez necessária para que se atingisse um nível de espírito científico — constituem o propósito deste texto.

II — A experiência primeira

Um conhecimento que se apóia em um sensualismo facilmente perceptível, na experiência primeira, depara-se com seu primeiro obstáculo epistemológico. Um espírito pré-científico, ao ver na natureza uma unidade hostil, antes de buscar explicações ra-

cionais para os fenômenos, teme-os. Assim, em vez de explicar a causa do trovão, um autor pré-científico prefere esclarecer acerca da impropriedade do medo que sentimos, após sua eclosão.

“Ao escrever sobre o trovão, minha intenção principal tem sido sempre moderar, se isso fosse possível, as impressões incômodas que esse meteoro costuma fazer sobre uma infinidade de pessoas de todas as idades, de todos os sexos, de todas as condições. Quantos eu já não vi passar os dias em agitações violentas, e as noites em inquietudes mortais?” (17)

Como o livro pré-científico trata do cotidiano, é comum ocorrerem trocas de pontos de vista entre o autor — que se considera sábio — e seus leitores, por certo meros curiosos. Daí as referências aos pitorescos depoimentos de viajantes que presenciaram nos trópicos curas maravilhosas, graças a medicamentos exóticos, tais como lagartos. Por outro lado, enquanto a ciência moderna afasta-se de toda referência à erudição, o espírito pré-científico necessita apoio em uma extensa massa de predecessores célebres. Cita-se mais Plínio, do que se cita hoje qualquer sábio de qualquer época.

É sintomático também que certos espíritos alienados tenham conseguido, há cerca de dois séculos, publicar livros nos quais se descreve um Universo rodeado por chamas infernais. O Sol, cujo diâmetro é apenas de cinco léguas, encontra-se no centro. É assim que um advogado do Parlamento e engenheiro-óptico do Rei consegue “ver” o Cosmos, graças a experiências realizadas com espelhos côncavos.

“A Lua não é um corpo, mas um simples reflexo do fogo solar na abóbada aérea (...) As estrelas nada mais são do que a quebra esganiçada de nossos raios visuais, sobre diferentes bolhas aéreas...” (20)

Como a experiência primeira fascina, dá-se preferência às imagens e não às idéias. Buscam-se então experiências curiosas e divertidas, que em nada beneficiam a cultura científica. Tal é o caso da primeira eletricidade, cujo empirismo colorido é sedutor. Não

é necessário compreendê-la, basta apenas vê-la e maravilhar-se. Desde que não se busca a variação, mas a variedade, atribui-se à eletricidade propriedade excepcional, em conexão com as mais diversas substâncias. Naturalmente, ordenam-se as propriedades elétricas das substâncias, segundo seu primeiro aspecto: em primeiro lugar, as pedras preciosas, depois o enxofre, os resíduos de calcinação e de destilação, conchas de certos moluscos, etc.

A admiração pelos fenômenos elétricos, sobretudo o “engarramento” da eletricidade, atinge a todas as pessoas, até mesmo o Rei.

Em memorável experiência, o Abade Nollet “em presença do Rei, deu a comoção a cento e oitenta de seus guardas; e no convento de Chartreux, de Paris, toda a comunidade formou em linha de 900 toesas, ao meio de um fio de ferro, entre cada pessoa... e toda a companhia, logo que descarregou a garrafa, houve uma comoção súbita no mesmo instante e todos sentiram o golpe igualmente” (19)

Enquanto um Imperador poderia se ufanar das fabulosas somas de Schellings gastos para fazer a experiência de Leyde, os *demonstradores* de raios X ou laser por certo jamais pretenderão fazer fortunas imperiais...

Às vezes, uma imagem pitoresca dispensa a verificação de uma hipótese. Assim, basta fazer uma mistura de limalha de ferro e flor de enxofre e recobri-la de terra — sobre a qual se planta grama — para que se esteja, inquestionavelmente, fazendo um vulcão. Para um espírito pré-científico, não se trata de uma reação exotérmica, mas de uma forma de se “compreender” o Vesúvio em erupção. Da mesma maneira, casinhas e outros edifícios construídos de cartolina, submetidos a choques elétricos, explicarão os tremores de terra. Daí, às provas de eficácia dos “para-vulcões” e “para-tremores-de-terra”, não se dá um passo longo.

Portanto, a história do conhecimento objetivo terá que mostrar uma superação à adesão imediata. O conhecimento vulgar está impregnado de surdas paixões, de desejos inconscientes e de certas quimeras. Uma hipótese pré-científica apóia-se, antecipadamente, sobre uma convicção profunda. Assim, o primeiro conhecimento constitui um primeiro erro.

III — O conhecimento geral

A generalização prematura constitui um jogo intelectual perigoso. Ao embargar a experiência, a ciência do geral propõe grandes verdades primeiras, que pretendem esclarecer completamente uma doutrina.

Aristóteles ensinara que os corpos leves, esfumados e vapores, fogo e chama não caem, mas buscam seu lugar natural, enquanto que os pesados procuram a terra. Ensinar que todos os corpos caem, sem exceção, poderia sugerir uma sadia doutrina da gravitação, quando na verdade se trata de generalização. Para um espírito pré-científico, o verbo *cair* dá a *essência* do fenômeno queda; a lei geral da queda dos pesados define a palavra pesado. Ao fazer a experiência da queda dos corpos utilizando-se um tubo de Newton, chega-se a uma lei mais burilada: no vácuo, todos os corpos caem com igual velocidade.

Mas é necessário que a noção de velocidade não oculte a noção de aceleração, pois esta é a realidade dominante.

Os conceitos mais ricos são aqueles que, através de provas experimentais, produzem maior deformação. Ocorre, então, graças ao aperfeiçoamento contínuo de conceitos, uma totalização e atualização da história do conceito. Em um espírito pré-científico, não se verifica uma dinâmica dos conceitos, mas uma aceitação passiva de conceitos esclerosados. É o que ocorreu em 1669, quando a Académie Royale des Sciences propôs que se estudasse o fato geral da coagulação. Englobaram-se então sob a rubrica de coagulação os mais variados fenômenos, verificados com os mais variados produtos de origem animal: estuda-se a coagulação do leite, do sangue, do fel e das gorduras. Estas têm no esfriamento uma causa óbvia, daí se colocar o congelamento da água no rol das coagulações. Ao se desviar da coagulação para o congelamento, fazem-se vagas referências a um certo sal que tem a virtude de congelar a água, os óleos, o vinho, a cerveja, etc. Trata-se de um sal que teria sido mencionado por Glauber e, que portanto poderia ser aceito independentemente da experiência.

As abordagens que se fazem em torno da coagulação carecem do “sentido do problema”. A questão adquire amplas dimensões, chegando-se mesmo a propor explicações cosmogônicas.

“As águas são levadas a se coagularem com outras matérias e a se reunirem em um corpo sólido... Essa disposição da água para o sólido, nós observamos ainda na espuma excitada pelo movimento apenas. A espuma é muito mais fluida do que a água, pois nós podemos pegá-la com a mão... O movimento apenas, muda portanto, a água em corpo sólido.” (27)

Outro conceito que se presta ao estudo do obstáculo representado pelo conhecimento geral é o de *fermentação*. Para um espírito pré-científico, a fermentação consiste em um arranjo, uma nova combinação das partes de um corpo, após uma excitação interna. Assim ocorre nos reinos animal e vegetal.

As experiências que se fazem para obter a fermentação acabam por associá-la à digestão, pois o movimento no estômago acredita-se ser decorrente do calor, dos restos do último repasto e da virtude “fermentativa” da saliva e do suco gástrico. Como ocorre a fermentação ácida do leite no estômago, pode-se acelerar a digestão. Sendo esta essencialmente um movimento, aconselham-se exercícios às crianças durante as mamas.

Se a fermentação é uma decorrência do movimento, a “coesão” é um fenômeno inverso. Então, a ação química do anidrido carbônico (ar fixo) sobre a cal branda faz esta retornar a seu “princípio cimentante”.

“É muito agradável de se verem as partículas de cal, que dois ou três minutos aparentavam estar invisíveis, e dissolvidas na água, correrem juntas, se precipitarem ao fundo, e voltarem ao seu primeiro estado de insolubilidade, no momento em que elas estavam saturadas de ar fixo.” (14)

Os fenômenos oscilam entre dois polos: do movimento e liberdade, ao repouso e coesão. O “agra-

dável” é a confirmação fácil de uma hipótese. Como a fermentação é um fenômeno primeiro, a explicação dos demais será dele derivado. A um espírito pré-científico, classificar os demais fenômenos em relação à fermentação corresponde pois a conhecê-los.

“Como há muitos graus de movimento, pode já haver múltiplos graus de fermentação; designam-se-lhes comumente por seu registro com o sentido do gosto e do olfato. Assim, pode-se dizer: uma fermentação acerba, austera, ácida, alcalina, vinhosa, acetosa, aromática, fétida, adstringente, etc.” (18)

Portanto, quando se examinam as generalidades pré-científicas em torno da fermentação, verifica-se que estas nenhuma contribuição trouxeram ao nascimento da técnica pasteuriana. O pensamento científico moderno procura o fermento específico, objetivo, e não a fermentação universal. Um conhecimento geral corre o risco de se converter em um conhecimento extremamente vago.

IV — A esponja, como obstáculo verbal

Para um espírito pré-científico, às vezes uma única palavra pode se converter em uma explicação suficiente. Tal é o caso da *esponja*, cuja função é por demais óbvia. Assim, valendo-se da palavra “esponja”, acredita-se explicar a compressibilidade do ar. Este é muito mais “esponjoso” do que o algodão, a lã é mesmo a própria esponja, uma vez que pode ser altamente comprimida, ou consideravelmente rarefeita. Como o ar apresenta a mesma estrutura dos corpos esponjosos, ele pode assimilar água, deixando assim de se tornar compressível, o que aliás também acontece com a esponja. Tudo ocorre porque o ar é formado por grãos, nos quais a água pode penetrar.

Quando se pretendeu explicar a eletricidade, também se utilizou a imagem da esponja. Esta absorverá a água lentamente, caso não houver atração mútua, mas se as duas partes se atraírem, não haverá força que consiga separá-las.

“...finalmente, a absorção seria muito rápida, se em lugar de atração houvesse entre as partes da água uma repulsão mútua que concordasse com a atração da esponja. É esse precisamente o caso em que se encontram a matéria elétrica e a matéria comum.” (8)

A passagem da luz através dos vidros será compreendida se soubermos que estes são feitos de “esponjas de luz”. Da mesma maneira, explica-se o esfriamento de um corpo quente, submerso no ar ou na água: o ar e a água são como esponjas que absorvem o fluido ígneo que escapa do corpo quente.

“O gelo, sendo uma esponja de água espessa e gelada pela retirada do fogo, tem a virtude de receber facilmente tudo aquilo que se lhe apresenta.” (15)

As metáforas seduzem a razão. Um espírito científico vale-se da analogia *depois* do estabelecimento da teoria, ao passo que o espírito pré-científico o faz *antes*. Para substituí-lo, é necessário ser iconoclasta.

V — Conhecimento unitário e pragmático

Se as generalidades podem conduzir a caminhos perigosos, a unidade constitui, para um espírito pré-científico, um princípio alcançado sem maiores esforços. Como a Natureza é única, tudo o que explicar o grande deve explicar o pequeno e vice-versa. Por outro lado, a predisposição às analogias leva a uma espécie de triângulo universal, cujos vértices Céu, Terra e Homem apresentam estreitas correspondências. Assim, as afinidades que se acreditam existirem entre astros, metais e partes do corpo humano induzem ao tratamento de enfermidades segundo relações existentes entre o órgão afetado, o metal e o planeta que lhes é correspondente. O gato gosta muito da erva valeriana. Na conjunção de Saturno e Lua, — astros que ao gato correspondem, — reúnem-se todos os gatos no lugar dessa erva. Parece claro então que o gato possui as mesmas virtudes da valeriana, podendo mesmo substituí-la.

“Há pessoas que afirmam ser este animal venenoso, e que seu veneno está no pelo e na cabeça, porque esses espíritos animais que crescem em Lua cheia e diminuem em Lua nova atacam unicamente em Lua cheia, saindo de seus olhos para comunicar o veneno.” (9)

A tendência em se encontrar utilidade na Natureza harmônica e tutelar conduz a pragmatismo exagerado, a extrapolações despropositadas. Assim, a comunicação das crisálidas com o exterior, feita através da transpiração, permite que seu processo vital não se interrompa. Se uma crisálida for impermeabilizada, seu desenvolvimento será retardado ou detido. Ora, os homens também poderiam se conservar por mais tempo, aplicando-se-lhes algum verniz, como antigamente faziam os atletas.

Um racionalismo pragmático não concebe a idéia de um fenômeno inútil. Um ímã terá que ter uma grande utilidade, por exemplo, a virtude de curar enfermidades.

“Eu pergunto ainda a todo físico sincero, se ele está inteiramente convencido de que essa força magnética, tão universal, tão variada, tão espantosa e tão admirável, foi produzida pelo Criador apenas para dirigir as agulhas imantadas, que todavia permaneceram muito tempo desconhecidas ao gênero humano.” (26)

Os trovões são úteis porque fertilizam as terras mais áridas; é graças aos cometas que se renova a umidade do globo terrestre. Admitir algo realmente inútil na natureza seria cometer o equívoco imperdoável de admitir uma formação ocorrendo ao acaso. Para um espírito pré-científico, verdade e utilidade estão sempre associadas. Impossível conceber experiências que possam colocá-las em conflito.

VI — O obstáculo substancialista

Um espírito pré-científico conhece um objeto segundo o papel por este desempenhado. As substâncias não possuem propriedades, mas apenas *qualidades*, muitas vezes ocultas e íntimas. Paradoxalmente, um exame do mito do interior e da profundidade nos mostra que este não vai além de uma impressão *superficial*.

A casca das árvores é menos preciosa do que a madeira que ela protege; as pedras são mais duras em seu centro; a frialdade que envolve a superfície de um corpo serve para impedir a dissipação de seu calor. Mais do que *possuir* um interior, a substância é um interior. Para o alquimista, pretender a chave que abre uma substância não constitui uma metáfora. A troca entre interior e exterior também pode ocorrer. Tal é o caso do azeite, que tem o poder de dissolver o enxofre e de trocar seu interior em exterior.

Ou ainda: “o duplo corrosivo retornou totalmente cobre, convertendo o interior em exterior, tornando-o adequado, não apenas para deixar sua alma, mas também... pela virtude deste corrosivo a alma doce do cobre converteu-se em brilhante, como se o fizesse através de um meio vivificante e ressuscitador.” (16)

A afirmação de uma qualidade oculta ou íntima trava tanto o progresso do pensamento científico, quanto a substancialização de uma qualidade imediata, captada através de uma intuição direta. Assim, a “substância” eletricidade, ao atravessar corpos que possuem as mais variadas propriedades, ficará naturalmente impregnada das substâncias por ela atravessadas: o leite, o vinho, o vinagre ou a cerveja, quando examinados por espíritos pré-científicos, produzem centelhas diferentes, quanto à cor e à acidez.

Falta pois, aquela orientação abstrata e matemática que será mais tarde introduzida por Ohm, com o conceito de resistência. Ainda que se veja nele certa metáfora, chega-se à lei que vai ao “nó” do conceito. Ohm representa a supremacia de um conhecimento abstrato e científico, sobre um conhecimento básico e intuitivo.

Para um espírito pré-científico, o fogo elétrico, por ser substancial, participa da substância de onde ele procede.

“A luz que sai dos corpos friccionados é mais ou menos viva, segundo a natureza desses corpos; a do diamante, das pedras preciosas, do vidro, etc., é mais branca e mais viva, tem muito mais brilho, do que aquela que sai do âmbar, do enxofre, do lacre, das matérias resinosas ou da seda.” (6)

As idéias menos precisas são aquelas que necessitam de maior número de palavras para expressá-las. Daí a educação substancialista propor inúmeros adjetivos para um único substantivo. Para que um medicamento seja eficiente, é necessário que se lhe atribuam numerosas virtudes. A raiz do cardo-santo possui 17 propriedades farmacêuticas.

Assim sendo, não surpreende que um competente boticário setecentista devesse conhecer as mais variadas plantas virtuosas, a fim de utilizá-las em seus emplastos e unguentos. Para a cura de animais venenosos deve-se usar um medicamento que reúna o maior número possível de substâncias virtuosas. Algumas teriagas chegam a ter cerca de 150 ingredientes, adicionados sem se levarem em conta as proporções, uma vez que o importante é a presença de substâncias eficazes.

“Segundo os estatutos de La Rochelle, a fabricação da teriaga, assim como aquela das gran-

des confecções nas que se combinam uma infinidade de drogas, devia ser feita por todos os mestres e o produto obtido, repartido entre eles.” (25)

O realismo do olfato é mais convincente do que o realismo da vista. Ao evocar, de imediato, uma virtude substancial, o aroma constitui um poder insinuante, pois é a realidade que mais sensibiliza em qualquer manipulação. Cada planta ou cada animal possui sua própria espécie de vapor, tão sutil que se manifesta apenas por seu odor, ou por seu sabor, ou por alguns efeitos que lhe são próprios. Enquanto esse vapor for puro, ele terá excessiva mobilidade, escapando, misturando-se ao ar e retornando ao caos comum de todos os corpos voláteis.

“Entretanto, ele conserva sua própria natureza, e nela dá voltas até tornar a cair com a neve, o granizo, a chuva ou o orvalho; então ele regressa ao seio da terra, fecunda-a com sua semente prolífica, mescla-se com os seus fluidos para se converter em sumo de algum animal ou de alguma planta...” (1)

A exemplo do que ocorreu com o odor, o sabor também permitiu que se levantassem falsos problemas. E como as sensações do gosto ligam-se aos atributos mais profundos das substâncias, passa a constituir sério enigma um sal “anômalo”, pois tem o sabor doce, embora seus componentes sejam excessivamente salgados ou azedos. A solução conciliatória para a questão não tarda: trata-se de um sal formado por cristais doces de um sal comum, preparado com vinagre de mel...

Como as substâncias de maior valor se encontram em lugares de acesso mais difícil, compreende-se a importância das destilações repetidas, a fim de pacientemente se eliminar o indesejável. É através da evaporação do supérfluo que se obtem o sal, matéria essencial, “o íntimo do íntimo”.

“Assim como no grande Mundo a terra é o Ímã, a atração de todas as influências celestes... da mesma forma o sal que é esta terra virgem, o centro de todas as coisas, é o Ímã de tudo o que pode conservar a vida do microcosmo.” (12)

As mais extravagantes fantasias individuais encontram guarida em experiências concretas, realizadas sem esforço de abstração. As virtudes mais misteriosas da substância exercem fascínio e estimulam as mais estranhas analogias e metáforas.

VII — O realismo, como obstáculo epistemológico

Ao tomar um objeto como um bem pessoal, um realista ingênuo satisfaz um prazer avaro. O desejo de possuir pedras preciosas conduz a domínios alheios a sua valorização inicial, sobretudo na farmácia. Com efeito, os tratados de medicina do século XVIII atribuem às “matérias preciosas” as mais excelsas virtudes. Assim, acredita-se que a esmeralda detém a hemorragia, as disenterias e o fluxo hemorroidal. Caso se objetasse que os fragmentos da esmeralda não podiam ser dissolvidos pela levedura do estômago e que uma vez expelidos eles não apresentavam modificações, argumentava-se que o fogo faz a

esmeralda se acender como o enxofre, exalando então sua cor verde e ficando descolorida, como um cristal. Assim sendo, os mesmos resultados obtidos pelo fogo poderiam ser alcançados pela linfa estomacal.

“E ainda que a substância cristalina destas pedras não se dissolva, sua porção sulfurosa e metálica pode se separar da porção cristalina e uma vez desprendida, pode atuar sobre os líquidos do corpo humano.” (9)

Ao receitar um medicamento que contém esmeralda, o médico concorda com o espírito do enfermo. Para este, o brilho suave e verde da esmeralda tem uma virtude que se confunde com seu valor comercial.

Como se acredita que o topázio diminui a melancolia e que fortifica o coração e o ânimo, além de deter as hemorragias, passa-se a adicionar essa pedra preciosa ao jacinto. Trata-se pois de um medicamento bivalente, pois tem aplicações em males psicológicos e físicos. Aliás, o espírito pré-científico acredita que as pedras preciosas atuam simultaneamente sobre o coração e o espírito. O mesmo se pode dizer do ouro que também fortifica o coração e alegra a alma, pois possui um enxofre que por ser incorruptível ao se misturar com o sangue passa a preservá-lo, reanimando assim a natureza humana.

A atração exercida pelo ouro acaba por se converter em uma atração material. Da mesma forma que um ímã, o ouro atrai os corações, pelo seu brilho e resplandecência. Por outro lado, o Sol e o ouro possuem afinidades e força de atração mútua, pois o ouro procede de um ímã celeste.

“Chega-se mesmo a afirmar que o ouro é “como um Globo cheio de todas as virtudes celestes, que influi sobre todos os metais, como o coração dá vida a todas partes do corpo. Ele é estimado pela Medicina Universal pela simpatia que tem com o homem e o Sol e pelo mútuo amor e virtude atrativa que se encontram entre eles, tanto que o Ouro é um poderoso mediador que liga a virtude do Sol ao homem...” (13)

Como se acredita que o fogo e o brilho das pedras preciosas procedem da tintura dos metais, espera-se poder extrair desses mesmos metais os princípios luminosos, sobretudo aqueles encontrados no ouro e na prata. Então, sendo o ouro incombustível e capaz de ignição, espera-se extrair dele um líquido que não se consumiria, ao produzir luz e calor. Associando-se, pois, a luz perpétua das pedras preciosas à inalterabilidade do ouro, chegar-se-ia à lâmpada eterna...

Reconhecer que o ouro não é uma riqueza que se presta ao coração e ao ânimo exige uma atividade intelectual alheia a toda valorização inconsciente. Reconhecer que o medicamento caro não é mais eficaz para o avaro burguês do que ao príncipe pródigo, que *sacrificar* sua jóia não constitui oferecer em holocausto sua própria substância, constitui um estágio ainda não alcançado por um realista ingênuo. Neste, o valor atua como a mais pérfida das qualidades ocultas.

VIII — O animismo

A fim de que as ciências físicas conseguissem se desembaraçar do animismo, houve necessidade de se

superar um verdadeiro fetichismo da vida, ainda persistente no século XVIII. De imediato, o pensamento animista busca determinar a importância de cada um dos três reinos da natureza, através de analogias compatíveis com um plano que se imagina natural. Para alguns, os minerais possuem um tecido mais apertado e mais tenaz do que os vegetais e os animais, portanto é mais difícil determinar-lhes os princípios; para outros, a grande preocupação é a forma como se processa a passagem de um reino a outro. A crença de uma conexão entre os três reinos leva a se admitir que se pode provar a aproximação da natureza viva à natureza inanimada, através do ímã, pois a união da pedra (ímã) com o metal (princípio de vida) demonstra a presença de energia. Da mesma maneira, o pólo de água doce serve de conexão entre vegetais e animais.

“Como o pólo, o ímã é suscetível de ser cortado paralelamente ou transversalmente segundo seu eixo e cada nova parte vem a ser um ímã... É a natureza ativa que trabalha em silêncio e de maneira invisível.” (2)

Para um espírito pré-científico, o corpo humano possui os três reinos da natureza. Sendo a vegetação um objeto venerado pelo inconsciente — pois evoca um devir inexorável — e como o que brota sugere vegetal, propõe-se que a este reino pertençam as unhas, os cabelos e os pêlos. Como se acredita no caráter universal da vida, chega-se a admitir que o feto não é o produto de seus pais, mas de todas as forças da natureza, que participam em sua formação.

A palavra vida encerra em si a máxima valorização, pois é a matéria viva que anima todo o Universo, os astros, as plantas, os corações, os germens etc. Conceder vida aos minerais, através de uma intuição animista, constitui um comportamento compatível com um espírito pré-científico. Assim, os metais padecem de enfermidades decorrentes de suas formas, dos astros e da imperfeição da Matriz. Uma vez extraído da terra, o metal deixa de receber alimento, podendo então ser comparado a um homem decrepito. Pode ocorrer também o caso dos metais perecerem, em virtude de ares nefastos.

Como a ferrugem sugere uma imperfeição e como se admitem *doenças* dos metais, parece claro que um ímã enferrujado estará doente.

“A ferrugem é uma doença a qual o ferro está sujeito... O ímã perde sua virtude magnética quando ele se deixa corroer pela ferrugem. Encontram-se ímãs que recuperaram uma parte de suas forças, quando se lhes retiraram a superfície atacada por essa doença.” (3)

Parece óbvio então que os metais também nascem. É por essa razão que existem minas inesgotáveis, assim como também já se encontraram em certas profundidades, matérias metálicas ainda em formação ou não terminadas, sobretudo em virtude da entrada de ar, pois este ataca a semente metálica, interrompendo assim a ação da natureza.

Inicialmente aplicado ao exame de vegetais e animais, o microscópio associou-se à idéia da descoberta da estrutura íntima dos seres vivos. Uma vez aplicado no exame de uma estrutura mineral, o microscópio teve, para um espírito pré-científico, que fornecer detalhes de uma forma de vida um tanto

obscura. Assim, conclui-se que os minerais possuem todos os órgãos e todas as faculdades indispensáveis à vida. É bem verdade que eles não podem se locomover para buscarem seus alimentos, mas isso também ocorre com as plantas e mesmo com alguns animais. O alimento é que vem do mineral, o que o identifica como um ser privilegiado.

“Se lhes faltar alimento, eles sofrem e se tornam lânguidos e não se pode duvidar que eles experimentam o sentimento doloroso da fome e o prazer de satisfazê-la... Se (o alimento) estiver misturado, eles sabem extrair aquilo que lhes é conveniente e rejeitar as partes viciadas... Enfim, eles possuem, como os outros animais, órgãos internos necessários para filtrar, destilar, preparar e conduzir o alimento a todos os pontos de sua substância.” (22)

Por ser mais natural, a imagem animista é mais convincente. Mas, por exprimir apenas um desejo, ela traz uma falsa clareza.

IX — O mito da digestão

Para um espírito pré-científico, a digestão corresponde a uma forma de posse. A fome procede de um estômago vigoroso, que deve possuir o apetite, antes de receber o alimento. Tal valorização concede ao estômago um papel primordial, já tendo sido mesmo apontado como o rei das vísceras. Em sua missão de triturar os alimentos, ele o faz maravilhosamente, pois tritura sem ruído, funde sem ser fogo e dissolve sem ser corrosivo. As dimensões do estômago, sua colocação, a espessura de suas paredes, os órgãos auxiliares adjacentes, enfim, tudo está organizado de forma a melhor permitir a conservação de seu calor vital. Aliás, a valorização do calor estomacal leva à idéia de que o estômago produz extratos de plantas como o fogo; que extrai do vinho um espírito que sobe à cabeça; que produz substância que a química somente poderia obter com um fogo intenso. Recomendava-se, portanto, que a química se instruisse, através do estudo dos fenômenos da digestão.

Assim, compreende-se porque a marmita de Papin foi chamada de “digestor”, pois estabeleceu-se entre ela e o estômago estreita analogia, quando se verificou que ambos dissolvem alimentos.

Em poucos minutos de fogo lento, a carne “reduz-se a uma polpa ou melhor, a um licor perfeito... Atribui-se esse efeito à exatidão com que essa máquina está fechada; como ela não permite nem a entrada e nem a saída de ar, as sacudidas ocasionadas pela dilatação e oscilações do ar encerrado na carne, são uniformes e muito vigorosas”. (7)

Como os alquimistas chegam a nutrir suas substâncias com pão e leite, é razoável que as melhores ligas de aço sejam aquelas que, durante o processo de fundição, adicionaram-se ao ferro todas as graxas que possuem grande quantidade de princípio inflamável, o qual será transmitido ao ferro. Se os metais necessitam um “alimento nutritivo”, eles também estão sujeitos ao ataque de substâncias corrosivas, famintas, que os devoram.

Para alguns espíritos pré-científicos, a Terra é vista como um vasto aparelho digestivo. Ela serve de

estômago para os vegetais e talvez também para alguns animais. É a terra que prepara a matéria mineral da qual as plantas e os frutos são produtos. Chega-se mesmo a admitir que todo o universo tritura e digere. A Lua e os astros, ao pressionarem o ar, pisam-no e agitam-no, tornando-o assim mais fino e mais mole. O ar pressiona a água, que por sua vez pressiona as entranhas da terra, facilitando assim as “digestões minerais”.

“A ação de trituração parece talvez a mais difícil de se conceber nas digestões que se fazem nos minerais, mas essas digestões são vegetações e acabamos de ver que as vegetações se fazem por meio da trituração. Por que, então, procurar diferenças nas maneiras que a natureza emprega em produções semelhantes?” (24)

A idéia de uma terra nutritiva sugere uma terra maternal, refúgio do homem em busca do mistério da vida. E tanto na terra como em nosso corpo, tudo o que é profundo é vital.

X — Libido

O problema do nascimento constitui para a criança um mistério que deve ser por ela solucionado, um despertar do espírito àquela direção que seus pais desejam ocultar. A libido é misteriosa e, reciprocamente, o misterioso desperta a libido.

Ante um novo adepto, — como se fora um pai ante um filho, — o alquimista guarda mistérios. Os símbolos alquímicos, ao conduzirem a uma convergência de mistérios, associam ouro e vida, posse e devir, tudo em uma mesma retorta. As demoradas operações para a obtenção da pedra filosofal constituem uma paciência valorizada, um “tecido de Penélope”. A solidão renitente de quem vigia os fornos alquímicos faz dessa arte um vício secreto: das tentações sexuais ao onanismo o passo é curto. Assim, a pedra é tida como superior à união do ouro macho e do mercúrio fêmea, porque ela grvida-se por si própria, nasce de si mesma. Para o alquimista, o conviver com os mistérios da ciência é melhor do que ser mal casado.

O mercúrio dos alquimistas sofre do complexo de Édipo.

“Ele é mais velho do que sua mãe que é a água, porque ele está mais avançado na idade da perfeição (...) É ele quem reconhece seu pai e sua mãe, banindo sua antiga amizade, é ele quem corta a cabeça do Rei... para conquistar seu reino.” (5)

Os resultados observados nas operações indicam, via de regra, que uma substância, ao ser fecundada por outra, dará origem a uma terceira; que o ouro macho deposita seu esperma no ouro branco feminino, que desempenha o papel de semente. É necessário casar o Sol com a Lua, a mãe com o filho, o irmão com a irmã. Mas as substâncias terão que ser casadas segundo suas afinidades sexuais, pois somente assim a natureza cumprirá seu dever.

Geralmente, o alquimista é um homem velho. Daí, o rejuvenescimento constituir um dos temas comuns da alquimia. Mais importante do que vender o elixir da juventude é a esperança de obtê-la. A fim de conservarem suas virtudes rejuvenescedoras, as subs-

tâncias alquímicas devem ter suas bodas em tempo certo: primavera (germinação) ou outono (frutificação). Associar as duas estações no mesmo elixir é o que se consegue através da “esmeralda dos filósofos”.

Por outro lado, toda observação sugere o tema rejuvenescimento. Se as víboras trocam de pele todo o ano, é porque possuem virtudes renovadoras. Que elas fossem então usadas como rejuvenescedoras.

Nos textos setecentistas que tratam de eletricidade, também encontramos certas referências ao sexo. Supõe-se que o choque eletrizante não pode passar através de um eunuco; recomendam-se às mulheres estéreis que se submetam a um processo de eletrização, a fim de que possam conceber; homens voluptuosos, a fim de melhor poderem realizar seus propósitos, deixavam-se eletrizar; enfim, associam-se os fenômenos elétricos às diferenças entre pessoas castas e aquelas que desmedidamente se entregam aos prazeres.

“... o fluido elétrico é para os vegetais, o que o amor é para as plantas; entretanto, com a diferença de que para as plantas ele é apenas a causa de uma existência tranquila e plácida.” (11)

Na biologia pré-científica, o germe, a semente e o grão exprimem uma concentração de pureza e castidade. Eles constituem mais uma virtude do que uma estrutura.

XI — O conhecimento quantitativo

Ao se admitirem falhas em um conhecimento qualitativo, deve-se também considerar que um conhecimento quantitativo imediato é subjetivo, pois nele interferem as mais bizarras e fantasiosas determinações. As certezas prematuras são inadequadas.

Por outro lado, já se disse inúmeras vezes que a revolução copernicana colocou o homem ante uma nova escala do mundo, enquanto que a utilização do microscópio, nos séculos XVII e XVIII, retomou o problema, porém no outro extremo dos fenômenos. Mas o problema filosófico perdurou: levar o homem a renunciar às magnitudes comuns e considerar a relatividade de suas medidas, ante as deficiências dos métodos empregados.

Ao se pretender objetividade científica, — olvidando-se porém a imprecisão do método de medidas, — chega-se a uma imprecisão numérica que se assemelha a um “motim de cifras”. Antes de pensar no objeto de sua medida, um espírito científico concebe seu método de medida.

Ainda hoje, os espíritos desavisados acreditam que medidas de diâmetros tomados com fita métrica comum podem nos levar às dimensões precisas da circunferência, desde que se use o valor estereotipado de $\pi = 3,1416$. Não surpreende então que no século XVIII se propõe ter a Terra se despreendido do Sol há 74.832 anos e que dentro de 93.291 anos ficaria tão fria, que a vida nela não seria possível.

O empenho em se encontrar a precisão leva às mais absurdas proposições geométricas. Não se tem receio, por exemplo, em admitir para um fenômeno que não pode ser medido, o ângulo preciso de $22^\circ,5$, uma vez que este é a metade de 45° .

Algumas moscas “levantam vôo dirigindo-se contra o vento mediante um mecanismo mais ou menos semelhante ao dos ‘papagaios-de-papel’, que se elevam formando um ângulo com a direção do vento, creio, de vinte e dois graus e meio.”(23)

Quase que se pode determinar as diferentes idades de uma ciência, conhecendo-se o estágio de seus instrumentos de medida: escala de precisão, número de decimais e instrumentos específicos. Um breve bosquejo pela história dos termômetros mostrar-nos-ia que estes eram, no princípio, extremamente imprecisos e variáveis em suas escalas, daí a prodigiosa multiplicidade de instrumentos que se faziam para medir o calor.

Como o movimento produz fogo, parece razoável que a água fria agitada violentamente terá que se aquecer, mas supõe-se que isso não aconteça; da mesma forma, os ventos violentos do Norte não produzem calor. A doutrina da sensibilidade experimental, sabe-se, é uma concepção que não estava ao alcance do espírito pré-científico.

Ao postular o superdeterminismo, o espírito pré-científico admite interdependência entre todas as variáveis possíveis e impossíveis em um fenômeno. Não se faz uma investigação para cada caso, mas admite-se uma reciprocidade na variação de sensibilidades. O corpo humano possui fluido elétrico e calor. Como não se pode medir a quantidade de fluido elétrico, apela-se para o termômetro e chega-se facilmente à relação entre eletricidade e calor.

“Sendo a matéria elétrica considerada como fogo, sua influência nos órgãos dos corpos vivos deve causar calor; a maior ou menor elevação do termômetro aplicado ao pé indicará então a quantidade de fluido elétrico do corpo humano.”(21)

Quando se investigam as causas que provocam revoluções nos corpos celestes, conclui-se que os vegetais de Mercúrio são de um verde mais escuro que os de Vênus; vive-se mais em Vênus do que na Terra; a vida em Marte tem apenas um terço da nossa; em Saturno há cidades que contam com dez a vinte milhões de habitantes.

Antes de ajudar a matematização da experiência, as imagens familiares travam-na, a refração da luz dispensa “exigências matemáticas”, pois pode ser comparada a um prego que, ao ser cravado, enverga-se. A refração dos raios em um prisma, proposta por Newton, é assim explicada por um espírito pré-científico: trata-se da mesma coisa que aconteceria a um homem que, após atravessar uma multidão de crianças, encontrasse obliquamente ao sair dela, uma multidão de homens vigorosos. Por certo, esse homem seria desviado de seu caminho.

Um espírito pré-científico tinha que condenar a Física newtoniana, pois a Física sempre fora mais simples e mais fácil de se compreender do que a Geometria. Conhecia-se sua terminologia e seus objetos. Faziam-se experiências com a luz, o calor, o ar, a água etc. Em troca, a Geometria sempre fora abstrata e misteriosa em seu objeto e em seu próprio modo de ser. Eis que Newton propõe um sistema tido como excessivamente matemático.

Por outro lado, “as cores do prisma nada mais são além de cores fantásticas, especulativas, ideais, excessivamente esmeradas para a mente e para a vista... Nada medindo além de ângulos, Newton pretendeu chegar ao conhecimento filosófico das cores (...) é verossímil que Newton tenha passado toda sua vida estudando cores, sem jamais ver a sala de trabalho de um pintor ou de um tintureiro, nem examinar as próprias cores das flores, das conchas, da natureza”.(4)

Para um espírito pré-científico, às vezes, calcular um fenômeno correspondia a uma forma de fugir de sua explicação.

XII — Conclusão

Através da exposição dos obstáculos epistemológicos, verifica-se que o espírito científico formou-se retificando erros. Daí a proposição bachelardiana do seguinte postulado: “O objeto não pode ser designado de imediato como um ‘objetivo’ imediato. Em outras palavras, uma marcha ao objeto não é inicial-

mente objetiva”. É necessário então que se aceite uma verdadeira ruptura entre o conhecimento sensível e o conhecimento científico.

Não basta uma curiosidade indeterminada para que se passe a um estágio científico. Um conhecimento científico não pode se fundamentar sobre um conhecimento sensível, estimulado por pragmatismo e idéias pré-concebidas. Assim como o raio não nos confia os seus segredos em plena luz, mas na borda da sombra onde ocorre a sua difração, é necessário que se faça do microscópio mais um prolongamento de nosso espírito do que de nossa visão.

Como o conhecimento objetivo sempre avança, ocorre um fluxo e refluxo do empirismo e do racionalismo. Esta alternativa é uma necessidade do dinamismo psicológico. Aderir a esse movimento pode ser indício de renúncia à intelectualidade própria. Mas é imperioso que se abandonem as imagens favoritas, a fim de se manter em estado de objetivação. O passado intelectual, em que pese sua carga afetiva, deve ser tomado como passado. O pensamento científico deve, pois, negá-lo.

Referências

- (01) — Boerhaave, Herman - 1752 — *Eléments de Chymie*, trad. Leide, t. I, p. 87. *Apud* Gaston BACHELARD, *La Formation de L'Esprit Scientifique*, Huitième éditon - Paris, Vrin, 1972, p. 25.
- (02) — BRUNO (DE) - 1785 — *Recherches sur la direction du fluide magnétique*, Amsterdam, p. 15. *Apud* BACHELARD, *op. cit.* p. 152.
- (03) — *Ibid.*, p. 123. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 156.
- (04) — CASTEL, R.P. - 1740 — *L'Optique des coulers*, Paris, p. 452. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.* p. 230.
- (05) — D*** - 1701 — *Rares expériences sur l'esprit minéral pour la préparation et la transmutation de corps métalliques*, Paris, 2e. partie, p. 61. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 187.
- (06) — *Encyclopédie* (art. Feu életrique). *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 106.
- (07) — *Idem* (art. Digesteur). *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 173.
- (08) — FRANKLIN, Benjamin - 1752 - *Expériences et observations sur l'électricité*, communiquées des plusieurs Lettres à P. Collinson de la Soc. Roy. de Londres, trad., Paris, p. 135. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 76.
- (09) — FAYOL, Jean Baptiste - 1672 - *L'harmonie céleste*, Paris, p. 292. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 89.
- (10) — GEOFROY - 1743 — *Traité de la matière médicale* ou de l'histoire des vertus, du choix et de l'usage des remèdes, Paris, t. I, p. 157. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 134.
- (11) — LA CÉPÈDE, Comte DE, - 1971 — *Essai sur l'électricité naturele et artificielle*, 2 vol., Paris, t. II, p. 160. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 202.
- (12) — LOCQUES, Nicolas DE - 1664 — *Les Vertus magnétiques du sang. De son usage interne et externe pour la guérison des maladies*, Paris, p. 20. *Apud* BACHELARD, *op. cit.* pp. 120 e 121.
- (13) — *Idem* - *Rudiments de la philo nat.*, *op. cit.*, t. II, p. 127. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 141.
- (14) — MACBRIDE, - 1766 — *Essais d'expérience*, trad. Paris, p. 304. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 68.
- (15) — MANGIN, Abbé DE - 1749 - *Question nouvelle et intéressant sur l'électricité*, Paris, p. 38. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 76.
- (16) — POLEMAN, Joachim - 1721 — *Nouvelle lumine de Médecine du mistère du souffre des philosophes*, trad., Rouen, p. 62, *Apud* BACHELARD,, *op. cit.*, pp. 99 e 100.
- (17) — PONCELET, Abbé - 1769 — *La Nature dans la formation du Tonnere et la reproduction des Etres vivants*, pp. 133 a 155. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 25.
- (18) — *Ibid.* p. 94. *Apud* BACHELARD, *op. cit.* pp. 69 e 70.
- (19) — PRIESTLEY - 1771 — *Histoire de l'électricité*, trad., 3 vol., Paris, t. I, p. 181. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 31.
- (20) — RABIQUEAU, Charles - 1781 — *Le microscope moderne pour débrouiller la nature par le filtre d'un nouvel alambic chymique, oir l'on voit un nouveau mécanisme physique universel*, Paris, p. 228. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 28.
- (21) — RETZ - 1785 — *Fragments sur l'électricité du corps humain*, Amsterdam, p. 3. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 219.
- (22) — ROBINET, J.B. - 1766 - *De la nature*, 3e. éd., 4 vol. Amsterdam. t. IV, p. 184. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 160.
- (23) — SAINT-PIERRE, Bernardin - 1791 - *Études de la Nature*, 4e. éd., 4 vol., Paris, t. I, p. 4. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 215.
- (24) — S.N.A. - 1710 — *Traité des dispenses du Carême*, Paris, t. II, p. 135. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 177.
- (25) — SOENEN, Maurice - 1910 — *La Pharmacie à La Rochelle avant 1803*, La Rochelle, p. 65. *Apud* BACHELARD, *op. cit.*, p. 113.
- (26) — SWINDEN, J.-H. VAN - 1785 — *Analogie de l'électricité et du magnétisme*, 3 vols., La Haye, t. II, p. 194. *Apud* BACHELARD, *op. cit.* p. 92.
- (27) — WALLERIUS - 1780 — *De l'origine du Mond et de la Terre en particulier*, trad., Varsovie, pp. 83 a 85. *Apud* BACHERLARD, *op. cit.*, p. 64.