

O século XX e as rupturas entre o real científico e o senso comum

Ernesto Lavina*

Title: *The 20th Century and the Ruptures Between Scientific Reality and Common Sense*

Abstract

The application of the practices and techniques of medieval inquisition to the study of the natural world made possible a new understanding of several phenomena, a detailed and careful analysis that has brought along vigilance, the challenging of all opinions, all actions. In time, local rationalism developed and improved, eager for quantification through techniques and instruments ever more sophisticated. The selective analysis, disciplined and increasingly attentive to details, caused the universe of common sense to be surpassed at several moments, although initially this was barely noticed. Science was seen as merely adding new extensions to the universe of common sense, from micro to macrocosm. In the beginning of the 20th century, however,

123

* Professor do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UNISINOS.

this interpretation crumbled. Ruptures between the scientific reality and common sense suddenly became immense. The progressive decomposition of reality in simple phenomena, isolated from any idealized noise or causal element, led to the construction of a totally new world – no longer an extension of the senses, but new senses, impossible to understand without a complete immersion in the tradition that originated them. Customary words and actions mask huge discontinuities, present in actions sometimes as simple as talking on the phone or watching TV. In each of these daily activities there is something that cannot be apprehended by the common sense. One can easily deal with this world, make it become routine, but never understand its theoretical foundations. And these foundations are complex, spawned from precise methodologies and experimentation, and are commonly expressed in mathematical language. Reductions and simplifications to adapt them to the common language usually give rise to noise and an unfounded feeling of understanding.

Key words: Bachelard, Medieval legal inquiry, Experimentation, Rationalism, Surveillance.

Resumo

A aplicação das práticas e técnicas do inquérito judicial medieval ao estudo do mundo natural permitiu uma nova compreensão de muitos fenômenos. Uma forma de análise minuciosa e meticulosa, e que trouxe consigo, indelével, a vigilância e o questionamento de todas as opiniões, de todas as ações. Com o tempo, racionalismos regionalizados se desenvolveram e aprimoraram. E com uma preocupação quase obsessiva em quantificar, a partir de técnicas e instrumentos sempre mais sofisticados. A análise seletiva, segmentada, porém disciplinada e com atenção crescente aos detalhes, fez com que o mundo do senso comum, da realidade objetiva dos sentidos, fosse ultrapassado em vários momentos, embora, inicialmente, isso quase não tenha sido percebido. Considerava-se que a ciência apenas acrescentava novas extensões ao mundo do senso comum, do micro ao macrocosmo. No

início do século XX, entretanto, esta interpretação não pôde mais ser sustentada. As rupturas entre o real científico e o senso comum tornaram-se, subitamente, imensas. A decomposição progressiva do real em fenômenos simples, isolados de qualquer ruído ou elemento casuístico, idealizados, propiciou a construção de um mundo totalmente novo. Não mais uma extensão dos sentidos, mas sentidos novos, impossíveis de serem compreendidos sem uma imersão profunda na tradição que lhes deu origem. As palavras e as ações usuais mascaram as imensas discontinuidades, presentes em atos por vezes tão simples quanto falar ao telefone ou assistir à televisão. Em cada uma dessas atividades quotidianas existe algo que não pode ser apreendido pelo senso comum. Pode-se conviver tranqüilamente com esse mundo, torná-lo rotineiro, porém jamais compreendê-lo em seus fundamentos teóricos. E esses fundamentos são complexos, fruto de metodologias e de experimentações precisas, e comumente expressos em linguagem matemática. Reduções e simplificações para adaptá-los à linguagem comum, na maior parte das vezes, geram ruídos e infundados sentimentos de compreensão.

Palavras-chave: Bachelard, Inquérito judicial medieval, Experimentação, Racionalismo, Vigilância.

Introdução

A partir da Baixa Idade Média constituiu-se, de modo lento, fragmentário, uma nova forma de relação do homem com o mundo. Em recortes amplos, indícios dessa mudança podem ser percebidos no declínio da filosofia escolástica e no ressurgimento de saberes do pensamento grego, na nova compreensão do mundo que possuíam alguns dos exploradores de rotas alternativas para atingir as Índias, na educação e na disciplina difundidas pela ordem jesuítica, no crescente descontentamento com a complexidade do modelo geocêntrico ptolomaico e com o desacordo entre as físicas aristotélica e do “Impetus” com relação à observação, na utilização da linguagem matemática para descrever o mundo natural, na aplicação dos princípios metodológicos do inquérito ju-

dicial medieval à natureza, nas técnicas utilizadas para reduzir a proliferação das doenças epidêmicas e, por que não, em espíritos inquietos como Tomás de Aquino, Colombo, Galileu, Bacon e Newton, entre muitos outros. A mudança tornou-se evidente na junção da linguagem matemática com a experimentação, fruto de uma tradição onde se inserem Robert Boyle, Galileu e Newton. Recortes em aparência desarticulados, ou por vezes contraditórios, mas, em conjunto, revelam uma progressiva atenção aos fenômenos naturais. Focalização nos detalhes, a partir de criteriosa separação, classificação e organização. E disciplina, pois são necessários concentração e muito esforço para perceber detalhes. No mundo moderno, ao contrário do antigo, onde a dedução era soberana, passou a ser necessário separar, classificar, medir, pesar, descrever, calcular, descer a toda sorte de detalhamentos antes só pensados na exegese bíblica.

Em 300 anos de evolução desta forma de pensar o mundo (séculos XVII a XIX), racionalismos desenvolveram-se, amadureceram, conflitaram, separaram-se, fusionaram-se, criando saberes compartimentados, ou melhor, regionalizados, já que a separação não foi sectária, e sim resultante de metodologias e técnicas cada vez mais aprimoradas. Construções e reconstruções, sínteses e generalizações reorganizadoras levaram à regionalização dos saberes. A atenção deslocava-se para recortes sempre mais precisos, implicando crescente detalhamento, que, por sua vez, realimentava o processo com instrumentos mais capacitados para analisar minúcias. Em paralelo, todo o processo de disciplina e utilização dos indivíduos era também realimentado.

Os humores, as poções e pitadas que se associavam ao “mundo do mais ou menos” medieval, onde não havia noção de quantificação, de medição precisa, foram perdendo espaço. Balança, trena, relógio, microscópio, barômetro, termômetro, telescópio e uma crescente gama daquilo que Bachelard (1977) designa como teoremas materializados em forma de instrumentos ampliaram a capacidade de análise e aduziram novas extensões ao mundo do senso comum. Além de precisão nas medições, do infinitamente pequeno ao infinitamente grande.

Os racionalismos regionais estenderam as capacidades dos sentidos. Mas o senso comum foi, de algum modo, ajustando-se. Lavoisier e seus seguidores classificaram e organizaram as substâncias químicas. A balança, o instrumento dessa revolução, foi incorporada ao cotidiano. Pesar tornou-se absolutamente fundamental, e trivial também. O mundo dos microorganismos expandiu-se rapidamente a partir do microscópio. A noção metafísica de Universo ganhou objetividade com o telescópio. Vale o mesmo para assuntos muito díspares, como o controle do tempo (e a vulgarização do relógio) e das distâncias (disseminação da noção de medição precisa) ou das doenças (remédios, hospitais) e epidemias (procedimentos, técnicas de diagnóstico e isolamento).

A natureza, que antes era passiva e simbólica e podia ser percebida em sua totalidade pelos sentidos, expandiu-se para além do observável, tornou-se progressivamente complexa, embora, nesses primeiros 300 anos, não houvessem sido percebidas, salvo uma exceção, rupturas estruturais. Mesmo a mecânica newtoniana, de difícil assimilação, apenas depurou e matematizou conceitos antigos e medievais como força (de esforço), peso, velocidade, tempo, espaço... sem modificar suas essências. Mas, como efeito fundamental, a partir do modelo heliocêntrico e da física newtoniana, houve, talvez, a mais importante ruptura deste período: o pesquisador da natureza passou a procurar apenas as causas imediatas dos fenômenos. A procura das causas finais, que mobilizou o pensamento medieval, restringiu-se, desde então, à religião.

No início do século XX, entretanto, algo mudou. Começaram a ocorrer imensas descontinuidades entre o real do senso comum e o real científico.

Rupturas

Nas aparências mais externas surgiram, num curto espaço de tempo, as mecânicas quântica, relativista e ondulatória. O mundo do infinitamente pequeno adquiriu uma nova dimensão, a escala atômica, que não pode ser vista, sentida, fotografada. Depois, esse mundo foi subdividido várias vezes, para abarcar quarks, hádrons, bárions, leptons, mesons... Para complicar

mais, tudo pode ser pensado em termos de ondas, ou de uma dualidade onda-partícula. Na termodinâmica, a temperatura, que evoluiu das familiares sensações de frio e calor, emerge agora como uma conseqüência da energia cinética e dos choques entre moléculas. O eletromagnetismo, como subproduto, demonstrou a extensão do mundo que está além dos sentidos de visão e audição humanos, aplicando um golpe mortal no realismo ingênuo do “ver para crer”.

O mundo do infinitamente grande acrescentou outras rupturas, demonstrando que conceitos como tempo, espaço, massa, aceleração, inércia e gravidade são relativos, pois dependem de um referencial. O “escoamento” do tempo é inverso ao da velocidade da luz. Quanto mais rápido um corpo se desloca, mais lentamente flui seu tempo interno, independentemente do tempo dos outros corpos. A sua massa, ao contrário, aumenta com a velocidade. Na cosmogonia, o Universo deixou de ser eterno, passou a ter um início, há cerca de 14 bilhões de anos. Antes disso não se pode falar em Universo tal como o entendemos hoje. A idade da Terra, estimada em 9 mil anos em 1850, chegou a 4,6 bilhões de anos na década de 1950. E essa expansão do tempo, a disseminação da existência de um tempo profundo, é algo totalmente novo na história da humanidade. O tempo geológico constitui-se em condição de possibilidade de fenômenos improváveis no tempo bíblico ou mesmo da termodinâmica do século XIX (e.g. placas litosféricas e movimentação continental, evolução das espécies).

Por outro lado, foram desenvolvidos muitos produtos tecnológicos que trazem desenvolvimento e conforto, mas também ocasionam rupturas. Rádio, televisão, telefone, radar, radiotelescópio, hoje comuns, constituem-se na “materialização” da radiação eletromagnética na forma de aparelhos e instrumentos. Sabemos que a radiação existe, que está em toda parte, mas nossos sentidos necessitam da presença desses tradutores. Computadores, robôs e equipamentos eletrônicos inserem-se em uma lista imensa de produtos rotineiros, cuja fundamentação encontra-se em princípios teóricos que não podem ser alcançados pelo senso comum.

Apesar de todas essas rupturas, temos uma certa sensação de continuidade entre o mundo moderno e o século XX. Mas isto é apenas aparente. Em grande parte porque as palavras mantiveram, e ainda mantêm, conceitos absolutamente novos atrelados aos antigos. Mas basta pensar um pouco em alguns verbos comuns, para que se perceba a extensão das rupturas. Iluminar, por exemplo, em toda a história do homem, significou queimar algo para produzir luz. A partir da lâmpada elétrica, ocorreu o oposto, o vácuo no interior do bulbo de vidro serve para isolar um filamento de tungstênio, que libera fótons quando aquecido. Hoje, iluminar significa, antes, não queimar (no caso, não reagir com o oxigênio do ar). Cozinhar, num forno de microondas, também não se insere na percepção imediata do senso comum, ou mesmo escrever com um editor de texto. Usando-se um exemplo mais sofisticado, pesar, num laboratório de física, significa submeter um isótopo a um fortíssimo campo eletromagnético e verificar a deflexão na sua trajetória (Bachelard, 1977).

Nos exemplos discutidos, as rupturas se associam, são uma decorrência de dispositivos existentes apenas no saber científico e que fazem com que os objetos visíveis e enunciáveis do discurso científico não possam ser apreendidos pelos discursos do senso comum. Todo o raciocínio desenvolvido até aqui analisou, portanto, apenas efeitos de superfície, pois não foram discutidos os discursos que estão interagindo na produção das condições que permitem o aparecimento das rupturas.

Disciplina e atenção aos detalhes

No pensamento medieval, as palavras guardavam uma relação umbilical com as coisas; isso era assegurado por Deus. O real era claramente percebido pelos sentidos e compreendido pela mente. Os deslocamentos verificados desde a perda da posição especial que o homem desfrutava no centro do Universo, a desobrigação de exigir a presença do Criador para explicar/justificar cada fenômeno, a disseminação de mecanismos de vigilância e a progressiva disciplinarização das mentes e dos corpos possibilita-

ram o surgimento de novas formas de análise da natureza. Com a ruptura do observado como sendo o real, o mundo tornou-se coberto por signos que necessitam ser interpretados para serem conhecidos. Foi na separação, no distanciamento entre as palavras e as coisas que a história natural encontrou seu lugar, pois sua re-união passou a necessitar da aplicação de uma técnica de análise (Foucault, 1981).

O método científico evoluiu a partir do inquérito judicial medieval, ou melhor, da aplicação das práticas utilizadas pelos inquisidores ao estudo dos fenômenos naturais (Foucault, 1997). O inquérito surgiu em meados da Idade Média, a partir das práticas política e administrativa, como forma de pesquisa da verdade no interior da ordem jurídica (Foucault, 1999a). No inquérito, a relativa invisibilidade do homem comum em seu dia-a-dia era modificada. Todos se tornavam visíveis, individualizados. Colocados em isolamento, os envolvidos prestavam depoimento, respondiam perguntas, mesmo sem uma clara noção do que havia ocorrido e, principalmente, do que havia sido dito pelos demais. Apenas os inquisidores tinham condições de reconstituir o acontecido, formulavam e testavam hipóteses pelo confronto dos depoimentos. O inquérito tinha poderes para buscar a verdade, utilizando, para tanto, um conjunto de práticas e técnicas bem estabelecidas, e que constituíram-se, por mudança de local de aplicação (vida animal e vegetal, rochas e fósseis, economia e astronomia), o fundamento da nova forma de análise da natureza (Foucault, 1997; 1999a). Um exemplo histórico foi a alquimia, saber que não era ainda uma ciência em seu sentido atual, mas utilizava-se amplamente da experimentação (Chassot, 1995).¹ A alquimia consistia mais em um confronto entre o alquimista, que procura algo, e a natureza, que esconde segredos (a luta do bem contra o mal). Saber organizado em forma de regras e procedimentos: como fazer, como agir, que princípios respeitar, quais preces fazer, que textos ler (Foucault, 1999a). Fragmentos do pensamento de Francis Bacon também revelam argumentos que podem corrobora-

¹ A alquimia não incorporava (não era possível ainda) a noção de medição precisa, um dos fundamentos do pensamento científico moderno.

rar a idéia de que as práticas científicas evoluíram do inquérito judicial. Segundo Bacon, todo conhecimento verdadeiro provém da observação e da experiência. A ciência, portanto, deve fundamentar-se na indução e na experimentação, não na metafísica e na especulação. Sobre o método de análise, Bacon é claro: há de se torturar a natureza como faz o inquisidor com o inquirido, até que ela entregue todos os seus segredos. A natureza das coisas revela-se muito mais quando maltratada do que quando deixada em liberdade. Tem-se que fazer a natureza pôr-se de joelhos para que confesse seus segredos (Bodei, 1977).

O inquérito constatava, descrevia e estabelecia fatos, com atenção aos detalhes e disciplina, atitudes que foram fundamentais na pesquisa das causas imediatas dos fenômenos naturais. E a aplicação à natureza de técnicas de análise localizadas, meticolosas propiciou a individualização dos vários campos do conhecimento. Propiciou o aprimoramento de uma observação seletiva, fruto de todo um trabalho de separação, classificação e organização antecipada. O olhar especializado, o golpe de vista, o olhar que passa por cima das impressões primeiras, atenta para um pequeno número de fenômenos principais e considera toda uma cultura acumulada no momento de observar (Foucault, 1998). Racionalizações e realimentações, experimentação e linguagem matemática tornaram cada recorte progressivamente mais preciso. Como elemento de transversalidade, a vigilância, pois o pensamento científico nasceu e evoluiu controlado.

O empirismo inicia pelo registro dos fatos, descreve sua organização e constrói, progressivamente, as leis que regem as condições de possibilidade dos fenômenos envolvidos. Problematizações obrigam à reorganização dos fenômenos mais imediatos. Como resultado, os fatos evidentes, os fenômenos do senso comum são deslocados, perdendo sua conformação original. Novas conexões racionais têm que ser estabelecidas para ligar os fenômenos em sua nova aparência e organização (Bachelard, 1977). Um programa de experiências em crescente detalhamento faz surgir, nos fenômenos, traços que não eram aparentes, ou mesmo não existiam. Sucessivas problematizações,

reorganizações, sucessivos racionalismos fazem com que os fenômenos imediatos, sensoriais, sejam substituídos por uma construção indireta, complexa, matematizada e atemporal (Bachelard, 1977; 1991). Os objetos científicos, agora não mais perceptíveis, perdem a realidade objetiva de “coisa-em-si”. Fazer ciência torna-se sinônimo de construir objetos novos, fenômenos novos, não redutíveis às palavras e às coisas do senso comum. Mais que isso, até os sentidos passam a ser questionados, pois, se podem enganar-se, como no caso do sol girando em torno da Terra, não são confiáveis para julgar fatos científicos. A ruptura tornou-se de tal modo evidente que, com frequência, somos tentados a perguntar sobre a realidade de fenômenos não perceptíveis. Mas, hoje, esse tipo de questionamento não tem mais sentido, pois importa apenas que os modelos matemáticos forneçam uma boa descrição do fenômeno (Hawking, 2001). Além disso, sempre que possível, não se deve interpretar, pois do ponto de vista estritamente lógico a interpretação é uma deficiência. Só é utilizável quando a argumentação lógica falha e torna-se necessário ser menos preciso (Stein, 1996).

Chega-se, assim, à expressão máxima da ruptura entre o real científico e o senso comum. A ciência perde o poder de falar sobre a realidade objetiva do mundo e trata apenas daquilo que pode referir sobre o mundo através dos experimentos (Bachelard, 1971). A ciência passa a ser encarada como uma linguagem, uma forma de descrição, não do mundo real, mas dos fenômenos que respondem aos experimentos (Born, 1969). Ou, conforme afirmou Niels Bohr, em ciência, nada assegura a existência de uma realidade independente da existência de um observador (Braga, 1991). Esta interpretação, por vezes considerada radical, até irracional, é bastante lógica. Quando se vai além da capacidade dos sentidos, tem-se que confiar em instrumentos, em experimentos, que apenas atestam fenômenos. Certamente algo existe, pois alguma coisa responde aos testes, mas a vinculação objetiva do fe-

nômeno com a realidade parece mais uma questão de credo do que de ciência.²

Essa nova visão de ciência constituiu-se em vários momentos ao longo do século XX, mas generalizou-se quando o princípio da indeterminação (do momento linear e posição de uma partícula), o princípio da complementaridade onda-partícula e a função de onda de probabilidade (para resolver a contradição do dualismo onda-partícula), pilares da mecânica quântica, foram assimilados pela grande maioria dos físicos, a partir de 1927 (Heisenberg, 1987).

² Podemos discutir, a partir de um exemplo bastante simples, a questão da descontinuidade entre o senso comum e o real científico, ou, dito de outro modo, entre realidade “vívida” e fenômeno científico. A observação nos diz que determinado objeto é um cristal de quartzo. Percebemos sua cor, podemos tocá-lo, definir algumas de suas propriedades, como brilho, dureza e simetria. Em contraposição, o cristal, do ponto de vista da teoria quântica, é constituído por uma miríade de átomos de silício e oxigênio distribuídos em conjuntos organizados. Sem uma preocupação maior com detalhes, pode-se considerar cada átomo de silício como ocupando a posição central de um tetraedro em cujos vértices existem átomos de oxigênio. O cristal é a reprodução periódica do padrão tetraédrico segundo arranjos bem definidos. Mas o que veríamos de fato caso fosse possível observar o cristal nesta escala atômica? A resposta é simples: nada. Em cada tetraedro, a quase totalidade da massa está concentrada nos núcleos dos átomos. Porém, o núcleo é vários milhares de vezes menor que o diâmetro da coroa eletrônica (Born, 1969). Os tetraedros são constituídos, em essência, por um grande vazio, com locais, pontuais, onde estão concentradas a massa e a carga positiva, e, no restante, regiões com probabilidades maiores ou menores de se encontrar nuvens difusas com carga negativa. Ou seja, mesmo na escala da menor unidade que compõe o cristal, nada haveria para ser visto. Na escala em que um núcleo atômico pudesse ser observado, perderíamos a percepção do retículo cristalino. Além disso, a expressão “tocar” não tem sentido, e, por outro lado, as forças de repulsão não permitiriam qualquer possibilidade de contato direto.

O conceito de átomo fornece uma descrição eficiente de algumas propriedades da matéria. É um operador matemático funcional, pois tem uma série de parâmetros mensuráveis e permite a construção de modelos preditivos. Porém, não se pode defini-lo como real, mesmo porque outros modelos não atômicos são possíveis para explicar diversas propriedades da matéria. O átomo aqui discutido é um fenômeno da mecânica quântica, não provém do atomismo grego, do qual herdou o nome, nem mesmo do atomismo da física clássica. Mais uma vez se faz sentir o problema do uso das mesmas palavras para designar coisas muito diferentes. Os átomos não são constituídos por diminutas esferas centrais rodeadas por esferas menores ainda, movendo-se em alta velocidade. Em síntese, o átomo, enquanto fenômeno produzido pela mecânica quântica, não pode ter suas propriedades objetivamente descritas pelas palavras do nosso cotidiano.

O objeto científico complicou-se, não pode mais ser um fato isolado, é um processo, está em constante transformação. Só apresenta realidade quando considerada sua inter-relação com os demais objetos (Bachelard, 1971; 1985). Porque um objeto científico jamais se soma; ele conflita, reinterpreta, reorganiza os demais (Bachelard, 1977).

O objeto científico, tal como os objetos do senso comum, só existe no discurso. Mas o discurso que o constitui é de natureza fundamentalmente diferente, fruto de uma tradição diferente. O objeto científico existe apenas no interior do experimento que lhe deu origem, e apenas desse local especial pode nos dizer algo acerca do mundo natural. Para que isso de fato ocorra, todos os casos e contingências que o cercam devem ser eliminados. O fenômeno natural tem que ser isolado para a experiência poder ser repetida a qualquer tempo, em qualquer lugar que atenda às exigências técnicas mínimas. Um objeto científico é, portanto, ideal, atemporal, embora esteja sempre vinculado a um determinado contexto cultural. Nesta estranha dialética, o objeto científico encontra-se inserido na cultura e, portanto, interage, modifica-se, mas, a cada instante, a eliminação da própria temporalidade torna-se sua condição de possibilidade.

Vigilância

Um objeto científico só tem valor quando discutido e questionado por uma comunidade de iguais, quando divulgado. Desse modo, tem que haver um rígido sistema de interdições que controle todos os momentos de sua criação, pois sofrerá análise crítica da comunidade científica. Essa vigilância implacável previne incorreções e questiona, a cada momento, sua articulação aos demais objetos científicos. Por isso a aceitação da novidade, por uma comunidade científica, é tão problemática e o processo criativo tão trabalhoso.

Os mecanismos de controle que se estendem sobre a pesquisa científica evoluíram, ao longo dos séculos XIX e XX, para mecanismos de interdição e desenvolveram um tecido que une de modo indelével, ou aprisiona, todos os envolvidos em um de-

terminado campo do conhecimento. O pesquisador não é livre para improvisar; ele tem um método, obrigatório e soberano, e o aplica do modo mais preciso possível, executando um constante questionamento sobre seu trabalho. A possibilidade de divulgação de dados duvidosos ou inconsistentes, nos veículos de maior reconhecimento e aceitação pela comunidade científica, é muito pequena no mundo atual. Ao contrário do que ocorre nas ciências humanas, nas ciências naturais o pesquisador não pode publicar, sem provas matemáticas e/ou experimentais, idéias que conflitem com o que é aceito. Pode ocorrer inclusive que experimentos corretos, mas com resultados algo diferentes do esperado, não sejam aceitos num primeiro momento. Mesmo que esse mecanismo de controle possa falhar em casos particulares, inclusive em alguns muito famosos, como no caso da não aceitação, por 50 anos, da teoria da “Deriva dos Continentes”, na maioria das vezes é eficiente e necessário. Não há qualquer erro processual no sistema, ou injustiça. Não pode haver democracia neste tipo de processo criativo, onde não importam a opinião, a sensibilidade, a convicção, mesmo de alguém com destaque no campo específico do conhecimento (Bachelard, 1971). Como se trabalha no limite entre conhecido e desconhecido, toda novidade tem que ser questionada, discutida, para que sua inserção, sua inter-relação com o aceito seja bem compreendida. Só valem as provas, a descrição meticulosa do experimento e os resultados obtidos (Bachelard, 1977).

A vigilância, em suas diversas instâncias, nos diferentes locais onde é exercida (o próprio pesquisador, colegas, corpo de revisores dos periódicos científicos, quadro de consultores *ad hoc* dos órgãos de fomento à pesquisa, mecanismos de hierarquização tais como bolsas de produtividade em pesquisa, grupos de excelência, currículo Lattes...), tem como função primordial manter a coesão interna dos campos do conhecimento. Faz com que todos atuem de acordo com as mesmas regras, pronunciem discursos totalmente inseridos no horizonte teórico verdadeiro de cada campo do conhecimento.

Os mecanismos e processos de vigilância continuada ocasionam aquilo que Foucault (1999b) designa como “rarefação dos

sujeitos do discurso”. O portador do discurso científico tem que estar precisamente vinculado a todo um racionalismo metodológico. Essa é, na verdade, a única condição não negociável em todo o processo de geração do conhecimento científico. Em ciência, o método constrói não só o objeto, como também o sujeito que se insere na ordem do discurso. Como conseqüência, o pensamento científico já nasce compartimentado, tolhido, rarefeito. Mas, e isso é fundamental, no interior das celas delimitadas pela rede de interdições, sobra muito espaço para a criatividade, para a construção de infinitos saberes.

Considerações finais

A partir da segunda metade do século XIX constituiu-se, de forma rápida, uma nova ciência. Não houve, propriamente, a eliminação da ciência “clássica”; o processo consistiu mais em uma expansão, no sentido de um maior detalhamento. Com relação ao senso comum, entretanto, representou uma ultrapassagem completa. Se até o século XIX pensava-se que a ciência revelaria a natureza real das coisas em sua totalidade, no século XX a ciência transformou-se em uma linguagem, em uma descrição progressiva dos fenômenos naturais. O sentimento de contínua apropriação do real pelo espírito humano modificou-se. Aprisionados pelo método, deslocados, sujeito e objeto começaram a perder sua identidade universal, sua nitidez histórica.

Teorias materializam-se, a todo momento, em novos instrumentos que realimentam novos experimentos e novas teorias, em uma sucessão sem fim. Emergindo da complexidade desse real científico surgem produtos tecnológicos em profusão, pois aquilo que está além da percepção do senso comum é imenso e avoluma-se com uma intensidade crescente.

Disciplina, atenção aos detalhes e vigilância, experimentação e linguagem matemática, racionalismos aplicados, a atuação integrada destes componentes do mundo moderno, em realimentações sucessivas, produzem metodologias cada vez mais localizadas, mais detalhadas, mais microscópicas e de extraordinária eficiência na construção do mundo natural.

Agradecimentos

Vários colegas discutiram as idéias apresentadas, criticando, sugerindo modificações e contribuindo em muito para a forma final do texto: Maura Corcini Lopes, Ione Bentz, Pe. Marcelo Aquino, Claiton Scherer, Maria Lúcia Yoneama, Karin Goldberg, Tânia Lindner, Fernando Althoff e André Silveira.

Bibliografia

BACHELARD, G. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 1971. 223 p. (Coleção O saber da filosofia).

_____. *O racionalismo aplicado*. Rio de Janeiro: Zahar, 1977. 244 p.

_____. *O novo espírito científico*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985. 151 p.

_____. *A filosofia do não*. Lisboa: Presença, 1991. 137 p.

BODEI, R. *Macchine, astuzia, passione: per la genesi della società civile in Hegel*. In: LUGARINI, L.; RIEDEL, M.; BODEI, R. *Filosofia e società in Hegel*. Trento: Quaderni di Verifiche, 1977. v. 2, p. 61-89.

BORN, M. *Física atômica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1969. 557 p.

BRAGA, R. *A percepção originária de Kant na Física do século XX*. Brasília: Editora da UnB, 1991. 163 p.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 1995. 191 p.

FOUCAULT, M. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981. 541 p.

_____. *Vigiar e punir*. Petrópolis: Vozes, 1997. 262 p.

_____. *O nascimento da clínica*. São Paulo: Forense Universitária, 1998. 241 p.

_____. *A verdade e as formas jurídicas*. Rio de Janeiro: Nau, 1999a. 158 p.

_____. *A ordem do discurso*. São Paulo: Loyola, 1999b. 79 p.

HAWKING, S. *O Universo numa casca de noz*. São Paulo: Mandarim, 2001. 215 p.

HEISENBERG, W. *Física e Filosofia*. Brasília: Editora da UnB, 1987. 158 p. (Coleção Pensamento científico).

STEIN, E. *Aproximações sobre hermenêutica*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996. 110 p. (Coleção Filosófica, 40).

