

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE FILOSOFIA

Licenciatura em Filosofia

Clotilde da Conceição Chipire João

**Discurso sobre o progresso da ciência à luz das rupturas epistemológicas em Gaston
Bachelard**

Maputo

Junho – 2024

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Faculdade de Filosofia

Licenciatura em Filosofia

Clotilde da Conceição Chipire João

**Discurso sobre o progresso da ciência à luz das rupturas epistemológicas em Gaston
Bachelard**

Monografia Científica apresentada à Faculdade de Filosofia da Universidade Eduardo Mondlane, como um dos requisitos parciais para obtenção de grau académico de Licenciatura em Filosofia.

Tutor: Mestre Elias Judite Macuácuá

Maputo

Junho – 2024

ÍNDICE

<u>INTRODUÇÃO</u>	8
<u>CAPÍTULO I - FORMAÇÃO DA CIÊNCIA MODERNA E O ADVENTO DO PÓS-POSITIVISMO: PERSPECTIVAS E DESENVOLVIMENTO</u>	
1. Engendramento do pensamento de Bachelard: vida, obras e contribuições.....	10
2. <u>Formação da ciência moderna</u>	11
3. <u>Círculo de Viena: problema da demarcação da ciência</u>	19
4. <u>A descoberta dos “pontos cegos” da ciência</u>	22
<u>CAPÍTULO II: PROGRESSO DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DAS RUPTURAS EPISTEMOLÓGICAS</u>	
1. <u>Didáctica das ciências: tudo é construído</u>	25
2. <u>Nocão de Rupturas epistemológicas: rectificação de erros</u>	28
3. <u>Descontinuidade do senso comum e conhecimento científico</u>	30
<u>CAPÍTULO III- O PROBLEMA DOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E A NECESSIDADE DA PSICANÁLISE DO CONHECIMENTO OBJECTIVO</u>	
1. <u>Obstáculos epistemológicos na construção da ciência</u>	35
2. <u>Psicanálise do conhecimento objectivo</u>	40
3. <u>Sociedade vs Escola: a ciência na cultura geral</u>	42
<u>CONCLUSÃO</u>	46
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	49

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Clotilde da Conceição Chipire João, portador do Bilhete de Identidade número 100100453608N, emitido pela Direcção de Identificação Civil da Cidade da Matola, aos, 19 de Julho de 2023, declaro que, este trabalho é da minha autoria sob orientação do tutor, e todas as fontes estão devidamente citadas ao longo do texto e constam da referência bibliográfica. Declaro ainda, que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, 28 de Junho de 2024

(Clotilde da Conceição Chipire João)

Aos meus pais Lourenço Chipire Pires João e Marta João Siteo, pelo suporte e carinho desde o meu nascimento, educação e formação, e pela coragem que me deram durante o percurso académico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor de todo o mistério, por ter sido o único nos momentos de grande solidão, devolvendo-me a coragem para superar as dificuldades enfrentadas ao longo do percurso académico.

Ao meu tutor Elias Judite Macuácuá, pelo suporte na elaboração desta Monografia Científica, desde o início ao fim, e por me ter mostrado as directrizes que devia seguir;

Ao corpo docente da Faculdade de Filosofia, pelos ensinamentos e por me terem inspirado na elaboração do tema da presente Monografia Científica;

Aos colegas da comunidade científica-2013, em especial Esperança, Lídia, Ana e Marta, ao colega Roberto por terem partilhado conhecimento, ajuda moral e material;

Ao Lourenço João e Milvia Micaela pela correcção ortográfica;

À minha família, filho (Yannick) e esposo (Piter Agostinho) por terem entendido a minha ausência durante os anos da minha formação, aos meus irmãos (Nelo, Milvia, Valdelice, Aventina e Emilda) pelo carinho com que me ajudaram em diversos casos durante o percurso académico;

Obrigada, a todos vocês que de forma diversa contribuíram para que a minha formação fosse uma realidade.

“Toda a descoberta real determina um método novo, ela deve arruinar um método anterior”.

(BACHELARD, 1972: 11)

RESUMO

O trabalho reflecte sobre as rupturas epistemológicas enquanto discurso sobre o progresso da ciência em Gaston Bachelard, uma vez que, a actividade científica autêntica, depois da espantosa maturidade intelectual do século XX, é mais complexa do que se expunha na construção da ciência clássica ou do neo-positivismo, na qual o progresso científico era do tipo desenvolvimento-por acumulação, como um processo linear, de realizar observações, formular perguntas, construir hipóteses, realizar experimentações, fazer análise dos dados e obter conclusões. Essa caracterização e até o rótulo em si são representações probabilísticas. O teste de hipóteses na ciência não é um processo linear no qual cada passo é um evento discreto, cujos parâmetros são considerados apenas após a etapa anterior ser concluída. Na prática científicas autênticas, várias etapas são muitas vezes consideradas uma em relação à outra no início da investigação. Na construção da ciência, participam a imaginação, a intuição, a criação e a razão. A inspiração para produzir a ciência pode vir inclusive da metafísica. Assim, na concepção actual de epistemologia, as teorias científicas são criadas, inventadas ou construídas. Nessa construção, ocorrem crises, rupturas, profundas reformulações. Por isso, urge com este tema a necessidade de dar resposta a seguinte questão: *em que medida progride a ciência por meio de rupturas epistemológicas em Gaston Bachelard?* E para responder a essa questão o trabalho tem como objectivo geral reflectir sobre as rupturas epistemológicas enquanto alternativas do progresso da ciência em Gaston Bachelard. E para auxiliar na reflexão, usou-se o método de revisão bibliográfica, no qual o desenvolvimento parte do material já elaborado, constituído principalmente de obras de Bachelard e artigos científicos sobre a temática. Por isso, o quadro teórico deste trabalho tem como base a epistemologia de Bachelard, que considera que o cientista nunca parte da experiência pura para investigação, conhece-se contra um conhecimento anterior, destruído conhecimentos mal feitos e superado o que dentro do próprio espírito constitui obstáculo. Portanto, o conhecimento científico transforma-se por meio de uma descontinuidade, por meio de rupturas epistemológicas. As rupturas epistemológicas desafiam o senso comum e encontram resistência em obstáculos epistemológicos, enquanto a psicanálise do conhecimento objectivo explora como factores psicológicos e sociais, que podem influenciar todo o processo de construção e aceitação do conhecimento científico. Essas ideias juntas ajudam a entender como o conhecimento científico se desenvolve e como é recebido pela sociedade.

Palavras-chave: Bachelard, Rupturas epistemológicas, Senso comum, Obstáculos epistemológicos e Psicanálise do conhecimento objectivo.

INTRODUÇÃO

A presente monografia tem como tema *Discurso sobre o progresso da ciência à luz das rupturas epistemológicas em Gaston Bachelard*; e a escolha do mesmo, surge através da insatisfação do estágio actual da construção da ciência, que embora esclarecedora, libertadora e enriquecedora, apresenta-nos graves problemas no que se refere ao conhecimento que produz, à acção que determina e à sociedade que transforma. Porque, historicamente, a base sobre o qual se formou o conhecimento científico sempre esteve avesso à fantasia e ao engano. Enquanto na visão de Bachelard, aquilo que se acredita ser claro e distinto, por vezes ofusca aquilo que se deveria saber. Daí que, considera que o espírito nunca é jovem quando se apresenta à cultura científica. Pelo contrário, é muito velho, porque tem idade dos seus preconceitos. Desse modo, as rupturas epistemológicas surgem como alternativa para rejuvenescer o progresso da ciência espiritualmente, quer dizer, aceitar uma brusca mudança que deve contradizer o passado.

Sendo que os meios da construção do conhecimento, em algumas sociedades, comporta erros e ilusões. Mas, a moderna forma da construção da ciência, desde Descartes ao neopositivismo empenhou-se em ir contra esta dupla face do erro e da ilusão. Mas, em verdade, os filósofos pós-positivistas, tais como Popper com o falsificacionismo, Kuhn com as revoluções científicas, Lakatos com os programas de pesquisa científica e Feyerabend com o anarquismo epistemológico, e contemporaneamente, Santos com a Ecologia de saberes e Morin com o paradigma da complexidade, espelharam-nos que o desenvolvimento científico é um poderoso meio de detenção de erros e de luta contra a ilusão. Por isso, do ponto de vista científico, o verdadeiro é pensado como rectificação histórica de longo erro e a experiência como rectificação da ilusão comum e primitiva. Portanto, urge com este tema a necessidade de dar resposta a seguinte questão: *em que medida progride a ciência por meio de rupturas epistemológicas em Gaston Bachelard?*

Neste contexto, o objectivo geral do trabalho é reflectir sobre as rupturas epistemológicas enquanto alternativas do progresso da ciência em Gaston Bachelard; e em termos específicos pretende-se i) contextualizar a formação da ciência moderna e o advento do pós-positivismo; ii) explicar a construção do progresso da ciência na perspectiva das rupturas epistemológicas; e por fim, iii) debater o problema dos obstáculos epistemológicos e a necessidade da psicanálise do conhecimento objectivo.

O quadro teórico deste trabalho tem como base a epistemologia de Gaston Bachelard, que constata amargamente que “a ciência não tem a filosofia que merece”, e procura opor à filosofia dos filósofos,

a filosofia produzida pela ciência. Pois, Bachelard entende que o cientista nunca parte da experiência pura para investigação científica, conhece-se contra um conhecimento anterior e, através do processo de rupturas epistemológicas, destrói conhecimentos mal feitos e supera o que dentro do próprio espírito científico constituía obstáculo epistemológico, quer dizer, barreira para o desenvolvimento da ciência. Assim, através da psicanálise do conhecimento objectivo, voltada para identificação e a remoção dos obstáculos que bloqueiam o desenvolvimento do espírito científico, busca-se a purificação da construção da ciência. Ademais, o trabalho também retroage com outros autores como Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Morin e Santos, sendo que se pode notar dentro das suas análises a crítica ao progresso científico do tipo desenvolvimento-por acumulação, linear e assumem a ciência como construção humana. Nessa construção, ocorrem crises, rupturas, profundas reformulações.

E enfatizam a importância de uma abordagem mais integrada e reflexiva do conhecimento científico, reconhecendo a necessidade de considerações filosóficas mais profundas sobre as implicações éticas, sociais e epistemológicas das descobertas científicas. Assim, a frase “a ciência não tem a filosofia que merece” frequentemente atribuída a Edgar Morin, encapsula essa ideia de que a ciência poderia se beneficiar de uma maior interação e diálogo com a filosofia para ampliar sua compreensão e impacto no mundo contemporâneo.

O trabalho obedece o método de revisão bibliográfica, no qual o desenvolvimento parte do material já elaborado, constituído principalmente de obras de Bachelard e artigos científicos sobre Bachelard e a temática. Por isso, a pesquisa é desenvolvida exclusivamente a partir de fontes bibliográficas, permitindo assim, uma maior cobertura dos fenómenos e das epistemologias pós-positivistas. E de forma complementar, segue-se as técnicas hermenêutica e comparativa, que fazem reagir as ideias dos autores mencionados no quadro teórico e, sobretudo Bachelard, relacionando com outros pensadores de sua época.

O trabalho está dividido em três capítulos, onde o primeiro contextualiza a formação e o desenvolvimento da ciência moderna e o advento do pós-positivismo, e enfatiza desenvolvimento-por acumulação, linear enquanto molde para o progresso científico; o segundo explica as rupturas epistemológicas enquanto alternativa para o progresso científico, e amplia a discussão, de modo a reflectir a ciência como construção humana; e por fim, debate a dimensão prática das rupturas epistemológicas perante as abordagens feitas ao longo do trabalho, sobretudo, o problema dos obstáculos epistemológicos na construção da ciência e a necessidade da psicanálise do conhecimento objectivo.

CAPÍTULO I - FORMAÇÃO DA CIÊNCIA MODERNA E O ADVENTO DO PÓS-POSITIVISMO: PERSPECTIVAS E DESENVOLVIMENTO.

O presente capítulo procura contextualizar a formação e o desenvolvimento da ciência moderna e o advento do pós-positivismo, e enfatiza desenvolvimento-por acumulação e linear enquanto molde para o progresso científico. Por isso, busca apresentar na primeira instância as bases epistêmicas da formação da ciência moderna, que é avesso ao erro e a ilusão, sobretudo, nas tarefas mais básicas do dia-a-dia do Homem, e para de seguida, confrontar com o descrédito que ela emite, basicamente, ao nível prático e teórico, e; por fim, debater as novas propostas epistêmicas do pós-positivismo, desde a epistemologia de Popper à Bachelard.

1. Engendramento do pensamento de Bachelard: vida, obras e contribuições

Na visão de José Blaunde (2018: 23), Gaston Bachelard foi um filósofo, historiador e epistemólogo francês nascido Bar-sur-Aube, na França, em 1884 e falecido em 1962. Ele estudou física e matemática na Universidade de Dijon e mais tarde se interessou pela filosofia, estudando na Sorbonne, onde obteve seu doutorado em filosofia em 1927. Durante sua vida acadêmica, Bachelard foi influenciado por pensadores como Bergson e Husserl, mas sua abordagem epistemológica única se destacou como uma síntese original de filosofia, ciência e literatura. Por isso, ele é conhecido principalmente por sua obra que investiga a epistemologia e a filosofia da ciência, especialmente através de uma abordagem que valoriza a imaginação, a poesia e o simbolismo no processo de construção do conhecimento científico.

Em vida, cita Blaunde que Bachelard leccionou em várias instituições francesas, incluindo a Universidade de Dijon e a Sorbonne, onde ocupou a cátedra de história e filosofia das ciências. Sua carreira acadêmica foi marcada por uma série de obras influentes que transformaram a compreensão da epistemologia e da filosofia da ciência. E as suas principais obras são: “A Filosofia do Não” de 1940, nesta obra, Bachelard examina como o conhecimento avança através da negação e da superação de concepções anteriores; “A Poética do Espaço, de 1957, neste livro explora a relação entre espaço, imaginação e experiência poética, investigando como os espaços físicos e mentais moldam a percepção humana.

Na obra “A Formação do Espírito Científico”, de 1938, talvez sua obra mais conhecida, Bachelard examina a formação do pensamento científico e os obstáculos epistemológicos que podem surgir no processo de descoberta científica. E na obra “O Novo Espírito Científico”, 1934, neste livro,

Bachelard argumenta a favor de uma ruptura radical com o pensamento científico tradicional e propõe uma nova abordagem baseada na experiência e na imaginação criativa.

Blaunde encerra na sua obra, lembrado que Gaston Bachelard é rememorado por suas contribuições inovadoras para a epistemologia, destacando a importância da imaginação criativa e da subjectividade na construção do conhecimento científico. Sua obra influenciou profundamente áreas como a filosofia da ciência, a psicologia cognitiva e a crítica literária. Além disso, Bachelard foi um defensor da interdisciplinaridade, promovendo o diálogo entre diferentes campos do conhecimento para enriquecer nossa compreensão da realidade.

Contudo, Gaston Bachelard é reconhecido como um pensador original e provocativo que desafiou as concepções tradicionais sobre o conhecimento científico, destacando a importância da imaginação e da poesia na busca pelo entendimento humano. Suas obras continuam a ser estudadas e debatidas como marcos fundamentais na história da filosofia e da epistemologia.

2. A formação da ciência moderna

A construção da ciência moderna revelou o seu desenvolvimento respeitável pela via do método científico que fora formulado em suas linhas essenciais entre os séculos XVI-XVIII, quando a nova mentalidade e percepção do cosmo sensível proporcionaram a sociedade acidental uma combinação adequada entre a ciência natural com a técnica, visto que mudaram fundamentalmente as condições de vida na Terra, em termos benéficos e maléficos.

Em seu sentido prévio, o método científico é conceptualizado por Capra (1998: 39) como um conjunto de procedimentos racionais, baseados em regras imutáveis, através do qual é possível alcançar a verdade científica. Esses procedimentos, assentados sob: a observação, mensuração, quantificação e experimento. E as experiências que se apresentarem, positivamente, em relação às hipóteses passam a constituírem uma teoria científica. Conquanto, as teorias científicas na visão de Morin (2003: 86) apresentam-se sob o paradigma da simplicidade, a qual põe ordem no cosmo e expulso dele a desordem. O paradigma da simplicidade separa o que está ligado (disjunção) e o que considera disperso.

A origem do método científico remonta a desvalorização da visão do mundo orgânico assente em duas autoridades a saber, Aristóteles e a Igreja, que eram o apanágio da estrutura científica antes do século XVI. A visão do mundo dominante no Ocidente, assim como na maioria das outras

civilizações, era caracterizada pela interdependência dos fenómenos espirituais e materiais e pela subordinação das necessidades individuais às da comunidade. Aliás, a sistematização e a organização do conhecimento científico feita por Aristóteles (2005: 230), na antiguidade, firma-se na ideia da afinidade entre o espírito e a matéria, onde as questões concernentes à alma humana e à contemplação da perfeição divina eram os mais importantes que a investigação do mundo material.

No século XIII, segundo Collingwood (1986: 28), Roger Bacon opôs-se ao aristotelismo escolástico, ao sustentar que a tradição não é o único meio de acesso à verdade, propondo assim que só o saber rigoroso, assente num método que tivesse por base a matemática, possibilitaria que se atingisse a verdade. Sendo assim, a concepção de Roger Bacon, além de permitir com que seja considerado um dos precursores do pensamento científico moderno, constitui uma antecipação do método experimental, ao valorizar o papel da experiência na elaboração da ciência.

Apesar desse interlúdio na Idade Média, só nos finais do século XVI e início do século XVII, com a Revolução Científica, os métodos da antiguidade e, principalmente, medievais começaram a sofrer alterações no Ocidente, em virtude das influências geradas pelas ideias humanísticas decorrentes do Renascimento, que viam no homem um ser criador e questionador dos fenómenos naturais. Ademais, a noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do cosmo sensível como se ele fosse uma máquina. Assim, a máquina do mundo converteu-se na metáfora dominante da era moderna, e o cientista podia, na visão de Oliva (1990: 43), exercer predição ou controlo dos fenómenos naturais, através de aparelhos, equipamentos e novos instrumentos¹ de precisão e mediação, resultado do entrosamento e complementaridade entre a ciência e a técnica na Revolução Científica.

A revolução científica começou com a apresentação da concepção heliocêntrica como mera hipótese, por Nicolau Copérnico, que se opôs à concepção geocêntrica de Ptolomeu e da Bíblia, que tinha sido aceita como dogma por mais de mil anos. Depois de Copérnico, na abordagem de Collingwood (1986: 107), a terra deixou de ser o centro do universo para tornar-se, meramente, um dos muitos planetas que circundam um astro secundário nas fronteiras da galáxia; e ao homem foi tirado sua orgulhosa posição de figura central da criação de Deus. Porém, caberia Johannes Kepler, a descobrir a harmonia das esferas e terminou por formular, através de um trabalho com tabelas

¹ . A citar na perspectiva de Oliva (1990): o microscópio (1590, por Zacarias Jansen); o termómetro (1593, por Galileu); a luneta (1608, por Hans Lippershey); a turbina a vapor (1629, por Giovanni Branca); a régua de cálculo (1631, por Oughtred); o micrómetro (1636, por Gascoigne); a máquina de somar (1642, por Pascal); o barómetro (1643, por Torricelli); e entre outros.

astronómicas, suas célebres leis empíricas do movimento planetário, as quais vieram corroborar o sistema de Copérnico.

Na mesma linha da formação da ciência moderna, a mudança da concepção do cosmo sensível foi provocada por Galileu Galilei, ao descobrir as leis da queda dos corpos na astronomia e ao inaugurar o método hipotético-dedutivo. Com esta contribuição, Galileu fez com que a velha cosmologia ptolomaico-aristotélica fosse superada, sem deixar margem para dúvidas, e estabeleceu a hipótese de Copérnico como teoria científica válida, dado que dirigem o recém-inventado telescópio para estudar os céus e aplicar a sua observação científica dos fenómenos celestes.

Galileu foi o primeiro a combinar a experimentação científica com o uso da linguagem matemática para formular as leis da natureza por ele descobertas; e esta linguagem tinha como caracteres as figuras geométricas, tais como triângulos, círculos e entre outras. Por isso, os dois aspectos pioneiros do trabalho de Galileu são: a abordagem empírica do cosmo sensível e o uso da matemática como regra absoluta da descrição da natureza. Assim, a fim de possibilitar aos cientistas descreverem matematicamente a natureza, Galileu postulou que eles deveriam restringir-se ao estudo das propriedades essenciais dos corpos materiais (formas, quantidades e movimento), as quais podiam ser medidas e quantificadas².

O discurso científico mudou profundamente a natureza e o objectivo da investigação científica, quando de outro lado, na Inglaterra, no mesmo século XVII, Francis Bacon (Cf. CAPRA, 1998: 42), descrevia explicitamente o método empírico da ciência. Bacon (2002: 12), após leitura do *Organon* de Aristóteles, formula a teoria do procedimento indutivo, cuja metodologia parte da experimentação singular para se chegar a conclusões científicas universais. Por isso, atacou frontalmente as escolas tradicionais de pensamento e desenvolveu uma verdadeira paixão pela experimentação científica, ao ponto de afirmar que o conhecimento científico tem por finalidade servir ao homem e proporcionar-lhe poder sobre a natureza.

A natureza, na concepção de Bacon *apud* Oliva (1990: 67), tinha que ser açoitada em seus descaminhos, obrigada a servir e escravizada. Devia ser reduzida à obediência, e o objectivo do cientista era extrair da natureza, sob tortura, todos os seus segredos. Por isso, o antigo conceito da Terra como mãe nutriente foi radicalmente transformado nos escritos de Bacon e desapareceu por completo quando a revolução científica tratou de substituir a concepção orgânica da natureza pela

² . As outras propriedades, como som, cor, sabor ou cheiro, eram meramente projecções mentais subjectivas que deveriam ser excluídas do domínio do discurso científico.

metáfora do mundo como máquina. Assim por testemunhar, na parte destrutiva e cega da sua teoria, Bacon (2002: 12-15) proclamou o expurgo das opiniões inúteis, noções falsas ou ídolos, a citar: os da Tribo, da Caverna, do Foro e do Teatro. O que Bachelard na obra “*A Formação do espírito científico*” chama de obstáculos epistemológicos³.

Para Bacon (2002: 56), o conhecimento por si não tem valor, mas pelos resultados que possa gerar. E isto faz-se afirmativo na sua frase preferida que o *saber é poder*, ou seja, utilizar o conhecimento em benefício da humanidade, pois o conhecimento das leis da Natureza permitiria ao Homem fazer previsões e controlar os fenómenos, estabelecendo assim bases para o progresso do conhecimento humano. Assim, na visão de Oliva (1990: 45), a partir de século XVII, os trabalhos dedicados à questão metodológica manifestam propensão em creditar na superioridade explicativa da ciência, por oposição às consideradas *pseudocientíficas* teorias da especulação, ao ponto de devotar-se, as meticulosas e rigorosas observações a partir das quais se formam, via indução, teorias factualmente enraizadas.

A formação da racionalidade científica moderna vem a ganhar mais consistência, ainda no século XVII, quando René Descartes repensou a Filosofia da sua época e desenvolveu um corpo doutrinário segundo a celebre imagem da árvore do conhecimento, onde “*Toda a filosofia é como uma árvore. As raízes são a metafísica, o tronco é a física e os ramos são todas as outras ciências*” (DESCARTES, 1989: 52). Por isso, de acordo com Capra (1998: 23), ele não aceitava qualquer conhecimento tradicional, propondo-se a construir um novo sistema de pensamento porque tinha crença de que no mundo existe tão-somente uma coisa que foi bem distribuída, e tal coisa é o bom senso, por essa razão, todo ser humano tem a crença de que pode pensar com correctez.

Descartes (1989: 12), através dum súbito lampejo de intuição, visualizou um método que lhe permitiria construir uma completa ciência da natureza, acerca da qual poderia ter absoluta certeza; uma ciência baseada em princípios fundamentais, que dispensam demonstração, como a matemática. A visão de Descartes despertou nele a firme crença na certeza do conhecimento científico, e a sua vocação na vida passou a ser, distinguir a verdade do erro em todos os campos do saber. Assim escreveu: “*Toda ciência é conhecimento certo e evidente [...] rejeitamos todo conhecimento que é meramente provável e consideramos que só se deve acreditar naquelas coisas que são perfeitamente conhecidas e sobre as quais não pode haver dúvidas*” (DESCARTES, 1989: 34).

³. Designados por Bachelard (1996: 33) como experiência primeira, esta que se baseia no sensualismo, onde o Homem deixa-se instruir pela natureza e por isso não é base segura para o conhecimento objectivo.

A aceitação do ponto de vista cartesiano como verdade absoluta e do método, como o único meio válido para se chegar ao conhecimento certo desempenhou um importante papel na instauração de nosso actual desequilíbrio cultural. A certeza cartesiana é a matemática em sua natureza essencial. Descartes, segundo Capra (1998: 44), tal como Galileu, acreditava que a linguagem da natureza era matemática e seu desejo de descrever a natureza em termos matemáticos levou-o à sua mais célebre descoberta, hodiernamente conhecido como *geometria analítica*⁴.

O *método analítico*⁵ de Descartes (1986: 41), fruto da geometria analítica, tinha por finalidade apontar o caminho para se chegar à verdade científica, como fica evidente no título completo do livro, *Discurso do método para bem conduzir a razão e procurar a verdade nas ciências*. Descartes (1989: 52) duvida de tudo que pode submeter a dúvida, uma espécie de *epoché*⁶ de todo conhecimento tradicional, das impressões de seus sentidos e até o facto de ter um corpo, e chega a uma coisa de que não pode duvidar, a existência de si mesmo como pensador.

A existência de si mesmo como pensador, leva Descartes, a afirmação de que *penso, logo existo*. E desta, deduziu que a essência da natureza humana reside no pensamento, e que todas as coisas que concebemos clara e distintamente são verdadeiras. E a mente pura e atenta, Descartes chamou de intuição, afirmando que não existem outros caminhos ao alcance do homem para o conhecimento certo da verdade, excepto a intuição evidente e a necessária dedução. O conhecimento certo na visão dele é obtido através da intuição e da dedução, e essas são as ferramentas que Descartes usa em sua tentativa de reconstrução do edifício do conhecimento sobre *cogito* dos alicerces sólidos.

A crença no *cogito*, fez com que Descartes privilegiasse a mente em relação à matéria e levou-o à conclusão de que as duas eram separadas e fundamentalmente diferentes. Assim, ele afirmou que *"... não há nada no conceito de corpo que pertença à mente, e nada na ideia de mente que pertença ao corpo"* (DESCARTES, 1986: 67). Esta divisão cartesiana entre matéria e mente teve um efeito profundo sobre a formação cega da ciência até aos nossos dias, pois nos ensinou a conhecermos a nós mesmos como *egos* isolados, existentes "dentro" dos nossos corpos; levou-nos a atribuir ao trabalho mental um valor superior ao do trabalho manual; habilitou indústrias gigantescas a venderem produtos que nos proporcionem o *corpo ideal*; impediu os médicos de considerarem seriamente a dimensão psicológica das doenças e os psicoterapeutas de lidarem com o corpo de seus pacientes.

⁴ . Esta incluiu a representação de curvas por meio de equações algébricas cujas soluções estudou de modo sistemático.

⁵ . Consiste em decompor pensamentos e problemas em suas partes componentes e em dispô-las em sua ordem lógica, e o seu ponto fundamental é a dúvida.

⁶ Na fenomenologia de Edmund Husserl, suspensão de juízos.

Afirma Morin (2003: 86) que esta divisão cartesiana incutiu com que se estudasse o Homem como uma realidade isolada, biológico e cultural. Por que, analisa o homem biológico no departamento da biologia, como um ser anatómico, fisiológico; e vai se estudar o homem nas ciências Humanas e Sociais como ser da cultura, e esquece que não existe um sem o outro, e que um é simultaneamente outro, embora seja tratados por termos e conceitos diferentes.

Nas ciências humanas, a formação cega da divisão cartesiana redundou em interminável confusão acerca da relação entre mente e cérebro; e, na física, tornou extremamente difícil aos fundadores da teoria quântica interpretar suas observações dos fenómenos atômicos no cosmo sensível. Para Descartes (*op cit*, p. 68), o cosmo sensível era uma máquina, nada além de uma máquina. Não havia propósito, vida ou espiritualidade na matéria. A natureza funcionava de acordo com leis mecânicas, e tudo no mundo material podia ser explicado em função da organização e do movimento de suas partes.

Para Capra (1998: 47), Descartes deu ao pensamento científico uma estrutura geral da concepção da natureza como uma máquina perfeita, governada por leis matemáticas exactas. Porém, este facto resultou na drástica mudança nas atitudes das pessoas em relação ao meio ambiente natural, pois a imagem da natureza, de um organismo vivo para máquina, permitiu a desvalorização de sistema de valores que conduzia ao comportamento ecológico na época medieval.

As restrições culturais desapareceram quando ocorreu a mecanização da ciência. A concepção cartesiana do universo como sistema mecânico forneceu uma sanção *científica* para a manipulação e a exploração da natureza que se tornou típicas da cultura ocidental. De facto, o próprio Descartes compartilhava do ponto de vista de Bacon, de que o objectivo da ciência é o domínio e controle da natureza, afirmando que o conhecimento científico podia ser usado para nos *tornarmos os senhores e dominadores da natureza*.

Afirma Morin (2003: 111), por isso, que a separação, por um lado do sujeito pensante, reservado à filosofia, à mediação anterior e, por outro, do sujeito material, ou coisa na extensão, reservado ao domínio do conhecimento científico, separou cada vez mais a ciência da filosofia, e separou a cultura que se chama humanista, a da literatura, da poesia, das artes, e da cultura científica. Pois, a primeira cultura baseada na reflexão, já não pode alimentar-se das fontes do saber objectivo, e nem a segunda pode reflectir-se ou pensar-se a si, por que as fontes que lhe permite extrair o saber natural, não carregam consigo esta particularidade pensante, mas material próprio do mundo máquina.

Em sua tentativa de construir uma ciência natural completa, Descartes estendeu sua concepção mecanicista da matéria aos organismos vivos. Plantas e animais passaram a ser considerados simples máquinas; os seres humanos eram habitados por uma alma racional que estava ligada ao corpo através da glândula pineal, no centro do cérebro. No que dizia respeito ao corpo humano, era indistinguível de um animal-máquina. Descartes comparou o corpo dos animais a um relógio composto de rodas e molas, e estendeu essa comparação ao corpo humano e seu pensamento. E por esta via, compara um homem doente e um relógio mal fabricado, e homem saudável a um relógio bem-feito.

A maravilhosa ciência analítica anunciada por Descartes pretendia ser completa, na medida em que se apresentar uma descrição precisa de todos os fenômenos naturais num único sistema de princípios mecânicos, usando o método de pensamento analítico, que tem na matemática a certeza absoluta da verdade. Porém, Descartes citado por Capra (1998: 48), não pôde executar esse plano ambicioso, e ele próprio reconheceu que sua ciência era incompleta. Mas seu método de raciocínio e as linhas gerais da sua teoria dos fenômenos naturais embaçaram o pensamento científico ocidental durante três séculos. Ele não pôde fazer mais do que esboçar as linhas gerais de sua teoria dos fenômenos naturais. O homem que deu realidade ao sonho cartesiano e completou a revolução científica foi Isaac Newton.

Newton na concepção de Brandão da Luz (2002: 46) radicalizou o formalismo dos fenômenos naturais, tendo colocado a física matemática num sistema de axiomas que pudessem dar o enquadramento necessário à compreensão dos fenômenos naturais, através dum método completamente novo, hodiernamente, conhecido como *cálculo diferencial*, para descrever o movimento de corpos sólidos, e é um método que foi muito além das técnicas matemáticas de Kapler, Galileu, Descartes e Bacon. Visto que, para Newton segundo Capra (1998: 52), tanto os experimentos sem interpretação sistemática, quanto a dedução a partir de princípios básicos sem evidência experimental não conduziram há uma teoria confiável. Assim, a articulação entre o método empírico, indutivo, representado por Bacon, e o método racional, dedutivo, representado por Descartes, passa a ser o garante do conhecimento científico.

Newton num inesperado clarão de inspiração, quando viu uma *maçã cair de uma árvore*⁷, combinou duas descobertas: i) as leis empíricas do movimento planetário, extraídas por Kepler estudando tábuas astronômicas; e ii) as leis da queda dos corpos, descoberto por Galileu ao realizar os

⁷ . Compreendia que a maçã era atraída para a Terra pela mesma força que atraía os planetas para o Sol, e assim descobriu a chave para a sua grandiosa síntese.

engenhosos experimentos dos corpos celeste. E formulou as leis gerais do movimento que governam todos os objectos no sistema solar, das pedras aos planetas. Assim, empregou o método de cálculo diferencial para formular as leis exactas do movimento para todos os corpos, sob a influência da força da gravidade.

A significação das leis de Newton reside em sua aplicação universal, pois, comprovou-se pela experimentação sistemática que eram válidas para todo o sistema solar, assim, pareciam confirmar a visão cartesiana da natureza. E o universo newtoniano era, de facto, um gigantesco sistema mecânico que funcionava de acordo com leis matemáticas exactas. E tudo o que não é deduzido dos fenómenos é chamado de hipótese; e as hipóteses fossem elas metafísicas ou físicas, dotadas de qualidades ocultas ou mecânicas, não tinham lugar na filosofia experimental da mecânica de Newton. Nesta filosofia, proposições particulares são inferidas dos fenómenos e depois tornadas gerais pela indução. E este facto, na visão de Brandão da Luz (2002: 49), leva Newton a dogmatizá-los e colocando-os como alicerce a sua frase célebre *não invento hipóteses*.

Embora Newton fosse considerado génio da revolução científica no XVIII, foi também, considerado *o último dos mágicos*, pois, acreditava que todos os fenómenos físicos no universo ocorriam num espaço tridimensional da geometria euclidiana clássica. E esse espaço era absoluto, vazio e independente dos fenómenos que nele ocorriam, na medida em que todas as mudanças eram descritas em função de uma extensão particular e, conseqüentemente, o tempo era também absoluto, sem ligação alguma com o espaço material, e que fluía de maneira uniforme do passado para o futuro através do presente.

Com o firme estabelecimento da visão mecanicista do mundo no século XVIII, a física tornou-se naturalmente a base de todas as ciências. Se o mundo é realmente uma máquina, a melhor maneira de descobrir como ela funciona é recorrer à mecânica newtoniana. Assim, alguns pensadores do século XVIII, como David Hume, Voltaire, Charles de Montesquieu, Denis Diderot, Jean-Jacques Rousseau, Kant e Augusto Comte levaram esse programa ainda mais longe, aplicando os princípios da mecânica newtoniana nas ciências da natureza e da sociedade humanas.

Na linha do que acima se disse, Comte (1978: 113), um dos pioneiros das actuais ciências sociais, sob forma de *física social*, afirmava que o estudo empírico do processo histórico dependia de uma lei que denominou de científico ou positivo, que busca causas ou leis científicas. Este método, segundo ele deve ser aplicado a todas as actividades humanas, especialmente às ciências sociais, uma vez que o positivismo só considera como fonte de conhecimento o saber empírico, deixando

de lado as outras duas fases, pelas quais deviam passar, cada ramo do saber, nomeadamente: i) o teológico ou fictício, em que os factos se explicam de modo elementar místico-religioso; e ii) o metafísico ou abstracto, em que se invocam teorias filosóficas. Ora, a teoria newtoniana do universo e a crença na abordagem racional dos problemas humanos propagaram-se tão rapidamente entre as classes médias do século XVIII, que toda essa época recebeu o nome de Iluminismo.

O iluminismo ou ainda a filosofia do esclarecimento, como preferem Adorno e Horkheimer (1947: 13) surge com o objectivo de tornar o Homem livre dos medos e fazer uma eliminação dos mitos, colocar no lugar da imaginação o saber. E nas próprias palavras de Kant (1997: 41), o iluminismo é a saída do homem no estado de menoridade que ele deve-se imputar a si mesmo. Compreendendo menoridade como incapacidade de fazer-se valer do próprio intelecto sem guia do outrem. Portanto, “*O programa do esclarecimento era o desencantamento do mundo*” (ADORNO e HORKHEIMER, 1947: 5). No entanto, o Homem do iluminismo devia perder o encanto pelo mundo, não se deixar instruir pelo mundo, tinha que ser um sujeito activo do mundo.

3. **Círculo de Viena: problema da demarcação da ciência**

A construção da moderna racionalidade científica vem ganhar mais cegueira nalgumas questões humanas (o espírito) e da natureza do cosmo sensível, com radicalização do projecto do iluminismo e do positivismo pelo neo-positivismo ou positivismo lógico no Círculo de Viena, na década 30, do século XX. Pois, na sua conceptualização prévia o positivismo, no século XIX, com Comte (1978: 101) era um sistema filosófico baseado na experiência e no conhecimento empírico dos fenómenos naturais, por isso, o conhecimento científico é considerado por ele, com o ponto mais alto do desenvolvimento humano, isto é, *como um o novo messias*. E por este motivo, o positivismo considera a metafísica por ser abstracta e a teologia por ser fictícia como sistemas de conhecimento imperfeitos.

Os membros⁸ do Círculo de Viena vêem o mundo através dos arquitectos do empirismo indutivista, e se propõem construir uma nova *concepção científica do mundo*, caracterizada principalmente pela constituição de uma *ciência natural unificada*, que reunisse todos os conhecimentos proporcionados pelas diferentes ciências; e com efeito, a *eliminação da metafísica* da estrutura do pensamento racional, pois não se pode chegar ao conhecimento daquilo que está além da experiência. Assim,

⁸ . [Friedrich Waismann](#), [Gustav Bergmann](#), [Hans Hahn](#), [Herbert Feigl](#), [Karl Menger](#), [Ludwig von Bertalanffy](#), [Marcel Natkin](#), [Olga Hahn-Neurath](#), [Otto Neurath](#), [Philipp Frank](#), [Richard von Mises](#), [Rose Rand](#), [Rudolf Carnap](#), [Theodor Radakovic](#), [Tscha Hung](#), [Victor Kraft](#). Entre os filósofos que frequentaram ocasionalmente o círculo estavam [Hans Reichenbach](#), [Kurt Gödel](#), [Carl Hempel](#), [Alfred Tarski](#), [W. V. Quine](#), e [A. J. Ayer](#). E [Karl Popper](#), apesar de não ter frequentado as reuniões do *Círculo*, foi uma figura central na recepção e na análise de suas doutrinas. Por algum tempo, algumas das figuras do grupo encontraram-se regularmente com [Ludwig Wittgenstein](#), embora não fosse um positivista.

limitam-se com uso dos instrumentos analíticos como a lógica e a matemática para auxiliar na formação dos enunciados científicos. Conquanto, um dos pontos peculiares do Círculo de Viena era a importância de estabelecer uma *linguagem científica* na construção da ciência. Pois, consideravam que o erro dos enunciados científicos estava na linguagem que exprime defeituosamente a ordem das coisas, e não na organização do cosmo sensível.

Por isso, a questão da formação dos enunciados científicos e, conseqüentemente, de estabelecer uma *linguagem científica* na construção da ciência, encontra no simbolismo lógico de Frege, Russel, e nas postulações de Ludwig Wittgenstein, expostas em seu *Tractatus Logico-Philosophicus*, meios de tornar clara a linguagem da ciência. Na medida em que para estes, as palavras isoladas não possuem significado algum, mas dependem do contexto da sentença para que seu significado possa ser expresso. Por isso, Frege (2009: 145) propôs uma teoria acerca de estrutura sintáctica da proposição, a partir das categorias de *conceito* e *objecto*, em oposição às categorias de *sujeito* e *predicado* propostas pela lógica aristotélica.

A estrutura sintáctica da proposição *conceito* e *objecto* influenciou na visão de Barberrousse (2000: 14), o surgimento de duas doutrinas; i) *fundacionalismo* como doutrina que afirma *que a observação pode permitir um fundamento absoluto ao conjunto das ciências*, e i) *fisicalismo* que advoga a possibilidade de se unificar a ciência à volta da física, e através dos enunciados de observação ser justificada. Por essa razão, com o círculo de Viena, nota-se que a objectividade do conhecimento científico é através dos critérios de observação. E se tornou claro, como exposição do *verificacionismo* de Rudolf Carnap, que afirma que “... o sentido de uma palavra teórica é determinado pelo conjunto dos enunciados, teóricos ou observacionais” (BARBEROUSSE *et al*, 2000: 15).

Com a exposição do verificacionismo de Carnap (*apud, idem*: 20), conhece-se o sentido de um enunciado se for possível conhecer as circunstâncias pelas quais ela é verdadeira ou falsa, por isso, ele tem em conta a concepção de Wittgenstein de compreender o significado das palavras no contexto⁹ isso pelo facto de propor um *verificacionismo* que considera o significado identificando-o com o processo de verificação do enunciado. Por exemplo, o enunciado *existem seres vivos em ‘Plutão’*¹⁰, pode ser verdadeira ou falsa e tem um significado. Pois, em princípio, é possível de ser verificada ainda que pela conjuntura actual da ciência, não haja condições de fazê-lo. Porém, para

⁹. Don't ask for the meaning; ask for the use, trad. Não procure o sentido, procure o uso (grifo meu)

¹⁰. Considerado como nono planeta do Sistema Solar, é o mais afastado do Sol que se conhece. Dá uma volta ao redor do Sol em 247,7 anos a uma distância média de 5,9 bilhões de quilómetros.

o positivismo lógico, o mesmo não se pode afirmar aos enunciados do tipo *Deus é perfeito* ou *A alma é imortal*. Pois não sendo susceptíveis de verificação, são, com efeito e pela dedução, sem significado.

O sucesso da radicalização e exclusão cega dos enunciados sem significado na construção da ciência, porá fim a metafísica enquanto ciência, pois não será mais necessário tratar *questões filosóficas*, já que toda questão será tratada, agora, em uma linguagem provida de sentido. Embora, estarem gramaticalmente correctos, mas são *pseudo-enunciados*, pois se situam fora do domínio do conhecimento, não têm valor cognitivo, ainda que possuam valor poético, estético ou emocional. Assim, as proposições *metafísico-especulativas* não são afastadas no âmbito da construção da ciência porque são falsas, mas porque nada significam; elas são desprovidas de sentido, de experimentação e quantificação. Portanto, as questões tradicionais da metafísica serão questões que falarão apenas sobre termos dos quais o sentido não foi suficientemente esclarecido ou sobre proposições inverificáveis.

Com a radicalização da moderna racionalidade científica pelos vienenses, a razão, que encontrará as suas bases fundamentais no racionalismo cartesiano e no empirismo newtoniano, é tida como *organon* para explicar o mundo, e é, a razão analítica na Grã-Bretanha que provoca a Revolução Industrial, e não a razão continental das aspirações francesas que só pensa, e *não põe a mão na massa*. Por isso, quando Ernst Mach desenvolveu a ciência balística e contribuí para o desenvolvimento da aerodinâmica, da artilharia militar (canhões ou armas leves), ou de voo livre das bombas e foguetes, ainda creditava que a ciência deveria se limitar a descrever os fenómenos que podem ser percebidos pelos sentidos. E com o estudo dos fenómenos psicológicos da sensação e das percepções, lutou nos seus escritos para livrar a ciência dos conceitos metafísicos e ajudou a estabelecer a metodologia científica que abriu o caminho para a teoria da relatividade.

Alguns filósofos pós-positivistas na visão de Paul Caro (1993: 89), concretamente Feyerabend, com *anarquismo epistemológico*, ao analisar os pressupostos da ciência moderna, afirmam que ela traiu o seu projecto inicial, pois aparece com objectivo de combater e abandonar as autoridades da construção da ciência na Idade Clássica e Medieval, na medida em que, a primeira era contemplava e tinha Aristóteles como autoridade, e a segunda estava sub-custódio de Deus-Católico e, tinha Aristóteles e Papa (com a Bíblia Sagrada) como autoridades. Mas, a moderna racionalidade científica querendo combater estas autoridades introduziu novas autoridades, tais como *Método* e *Razão*. E destes procedimentos permitiu a criação de alguns conceitos como objectividade,

neutralidade, universalidade, disjunção e a simplificação. E as teorias que não respeitassem estas autoridades e o seu quadro epistemológico não eram consideradas de ciência.

4. A descoberta dos “pontos cegos” da ciência

Por volta de 300 anos, isto é, dos finais do século XVI ao século XIX, prevaleceu no Ocidente, na visão de Capra (1998: 38), epistemologicamente, uma forma de explicar os fenómenos naturais e sociais: o método científico, de cunho cartesiano-newtoniano, porém pela primeira vez no interior da ciência experimental, começa-se a assistir-se no início do século XX, concretamente com Albert Einstein, duas tendências revolucionárias de explicar as teorias das ciências naturais. A primeira foi a teoria especial da relatividade; e a outra, foi a teoria da radiação electromagnética, que vinte anos depois se tornaria característico da teoria quântica, a teoria dos fenómenos atómicos.

Einstein, em 1905, no seu artigo sobre a teoria da relatividade especial, na visão de Capra (*idem*, p. 41) acreditava profundamente na harmonia inerente à natureza, por isso, a sua maior preocupação era descobrir um fundamento unificado para a física. E para tal, começou a perseguir esse objectivo ao construir uma estrutura comum para a *electrodinâmica e a mecânica*, duas teorias isoladas dentro da física clássica. Essa estrutura é conhecida como a teoria especial da relatividade, segundo a qual nenhum objecto do Universo se distingue por proporcionar um marco de referência absoluto em repouso. E dez anos depois, isto é, em 1915, Einstein propôs-se a ampliação da sua teoria da relatividade especial pela geral, na qual considerava objectos que se movem de forma acelerada um em relação ao outro, para explicar contradições aparentes entre as leis da relatividade e a lei da gravitação.

A teoria da relatividade especial afirma que uma pessoa, dentro de um veículo fechado, não pode determinar, por meio de nenhum experimento imaginável, se está em repouso ou em movimento uniforme. A da relatividade geral afirma que, se esse veículo é acelerado ou travado, ou se faz uma curva, o seu ocupante não pode assegurar se as forças produzidas se devem à gravidade ou a outras forças de aceleração. Partindo dessa ideia, as concepções até então concebidas de espaço e tempo seriam revolucionadas. “*Não havendo simultaneidade universal, o tempo e o espaço absoluto de Newton deixam de existir*” (SANTOS, 2008: 41). Passa-se, portanto, a conclusão de que as leis da física e da geometria se assentam em medições locais, pois dois acontecimentos simultâneos num sistema de referência não são simultâneos noutro sistema de referência.

A hipótese fundamental em que se baseava era a inexistência do repouso absoluto no Universo, razão pela qual todo objecto deve ser descrito mediante uma chamada linha de Universo, que traça sua posição em um contínuo espaço-tempo de quatro dimensões (três espaciais e uma temporal), na qual têm lugar todos os factos do Universo. Também deduz que o comprimento, a massa e o tempo de um objecto e variam com sua velocidade. Assim, a energia cinética do *elétron* acelerado converte-se em massa, de acordo com a fórmula $E=mc^2$.

A teoria quântica, em 1900, postulava nos escritos do físico alemão Max Planck, que a matéria só pode emitir ou absorver energia em pequenas unidades discretas, chamadas *quanta*. Porém, ganha mais explicação do explicado, vinte anos mais tarde, com a elaboração completa do carácter local das medições, e refere-se à mecânica quântica. Aliada ao *princípio da incerteza* de Heisenberg e à *teoria atômica* de Bohr, a mecânica quântica demonstra que não é possível observar ou medir um objecto sem interferir nele, “... a tal ponto que o objecto que sai de um processo de medição não é o mesmo que lá entrou” (SANTOS, 2008: 44).

Sendo assim, é impossível medir simultaneamente de forma precisa a posição e o momento linear de uma partícula, como um *elétron*, por isso, os resultados a sair são probabilísticos; e sendo probabilístico, à soma das partes da divisão feita para a medição do objecto não são reduzíveis à totalidade do real do objecto. Por isso, os contornos dicotómicos entre sujeito e objecto perdem seu sentido e assume a conformação apropriada.

Segundo Kurt Gödel citado por Capra (1998: 53), o mesmo não se pode dizer das explicações da matemática como regra absoluta da constituição da natureza, visto que, antes dos trabalhos de Gödel, e particularmente no século XIX, a maior parte dos matemáticos pensava igualmente o sistema matemático deve ser completo e possuir todos os instrumentos que permitam decidir a veracidade de qualquer proposição. Neste propósito, David Hilbert, mestre de Gödel, tentou em vão demonstrar, entre 1900 e 1928, que é possível deduzir a partir de um sistema matemático uma infinidade de proposições, todas verdadeiras. Em 1931, Gödel demonstra que suas pesquisas são, de facto, irrealizáveis.

As irrealizáveis explicações Hilbert são explicadas por Gödel na visão de Santos (2008: 42), no seu teorema da incompletude, na qual acaba por questionar o rigorismo matemático como regra absoluta da constituição da natureza. A principal consequência desse teorema é possibilitar a formulação de proposições “indecidíveis”, que “... mesmo seguidas ariscas as regras da lógica matemática, não podem ser demonstradas ou refutadas, sendo que uma dessas proposições é precisamente a que

postula o carácter não-contraditório do sistema” (idem, p. 45).

Os principais resultados das explicações do explicado a partir de Einstein, até aos nossos dias, permitiram fabulosos desenvolvimentos a nossa sociedade; elas provaram as virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. Elas conduziram a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem. Elas permite com extrema precisão em todos os domínios da acção, incluindo a condução de naves espaciais fora da órbita terrestre, fazer o Homem medir, pesar, analisar o Sol, avaliar o número de partículas que constituem o nosso cosmo, decifrar a linguagem genética que informa e programa toda organização viva.

No entanto, as novas teorias de explicar a explicação permitiram provar que na construção das teorias científicas, participam a imaginação, as emoções, a intuição, a criação e a desrazão. A inspiração para produzir um novo conhecimento pode vir inclusive da metafísica. Assim, na concepção actual de epistemologia, as teorias científicas são criadas, inventadas ou construídas. A observação e a experimentação por si só não produzem conhecimento. A ciência não é descoberta, mas sim construída.

No processo da construção do conhecimento científico, os filósofos da ciência contemporâneos, em geral, rejeitam a perspectiva de progresso científico do tipo *desenvolvimento-por-acumulação* e assumem a ciência como construção humana. Nessa construção, ocorrem crises, rupturas e profundas reformulações. Por isso, Feyerabend (1977: 9) rebela-se e adopta uma posição anarquista em relação à filosofia da ciência. Segundo ele, a ciência é um empreendimento essencialmente anárquico, e o anarquismo teórico é mais humanitário e mais susceptível de estimular o progresso do que suas alternativas representadas por ordem e lei. Portanto, urge no próximo capítulo apresentar e definir as alternativas deferentes da moderna forma de fazer a ciência; e necessariamente, há necessidade de pensar com o anarquismo teórico e, indaga-la é que medida é mais humanitária para o processo da construção da ciência.

CAPÍTULO II: **PROGRESSO DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DAS RUPTURAS EPISTEMOLÓGICAS**

Neste capítulo pretende-se explicar as cisões epistémicos enquanto alternativa para o progresso científico, e ampliar a discussão, de modo a reflectir a ciência como construção humana. Assim, objectiva-se num primeiro momento, trazer-se a didáctica da construção da ciência, que constitui o epicentro do debate em curso e, no segundo, procura-se reflectir sobre o descontinuísmo contínuo entre o senso comum e o conhecimento científico e; por fim, o capítulo encerra com o debate sobre a noção das rupturas epistemológicas, que na sua conceptualização prévia, apresentam-se como rectificações de erros

1. Didáctica das ciências: tudo é construído

Na visão de Bachelard (1996: 9), o ano de 1905, momento em que a Relatividade de Einstein deforma conceitos primordiais, que eram tidos como fixados para sempre pela ciência moderna clássica, inaugura a era do *novo espírito científico*. A partir dessa data, a razão multiplica suas objecções, dissocia e religa as noções fundamentais, propõe as abstracções mais audaciosas. Por isso, vinte e cinco anos depois, como sinal de espantosa maturidade intelectual do século XX, aparece ideias das quais, uma bastaria para tornar o século célebre. Como por exemplo, cita Santos (2008: 35), com a crise do paradigma científico, a aparição da mecânica quântica, a mecânica ondulatória de Louis de Broglie, a física das matrizes de Heisenberg, a mecânica de Dirac, as mecânicas abstractas e, em breve, as físicas abstractas que ordenarão todas as possibilidades de experiência.

A actividade científica autêntica, depois da espantosa maturidade intelectual do século XX, é bem mais complexa do que se expunha na construção da ciência clássica ou do neo-positivismo. Na construção da ciência, participam a imaginação, a intuição, a criação e a razão. A inspiração para produzir a ciência pode vir inclusive da metafísica. Assim, na concepção actual de epistemologia, as teorias científicas são criadas, inventadas ou construídas. A observação e a experimentação por si só não produzem conhecimento. A ciência não é descoberta na visão de Bachelard (1996: 10), nada vale por si só, nada é dado, tudo é construído.

O homem luta contra forças enormes. Ele enfrenta, em seu drama, forças desconhecidas. Somente uma sabedoria dinâmica, a sabedora necessária ao despertar diante de um universo novo, pode ser uma força operante, capaz de fazer face a um novo desconhecido (BACHELARD, 2006: 33).

Nas ciências, a construção do conhecimento científico se dá através de uma relação sujeito-objecto, sendo esta relação mediada por uma técnica e instrumentos de medida. É nessa relação que aparece *a filosofia do não*, na qual o sujeito assume uma postura de negação, de desilusão com o conhecimento anterior, buscado sempre avançar. Enquanto, a filosofia dos filósofos, produzida pelo e pela ciência clássica moderna, segundo Bachelard (1953: 56), tem traços marcantes de unidade, fechamento e imobilidade. Por isso, ao longo da ciência clássica moderna, Bachelard constata amargamente que, a ciência não tem a filosofia que merece.

A filosofia está sempre atrasada em relação às mudanças do saber científico. E Bachelard procura opor a filosofia dos filósofos, e produz a filosofia do pormenor epistemológico. Segundo Lopes (1996: 249), nesse processo há conotações tanto instrumentais quanto teóricas, uma vez que existe a teoria que permite a construção do aparelho de medida e a teoria que permite a interpretação de resultados experimentais, muitas vezes sobrepondo-se uma com a outra. Essa última só toma sentido através da experiência. Os sentidos humanos também fazem parte, desse processo. A noção do real na construção das ciências é compreendida, a partir de Bachelard, segundo a noção de fenomenotécnica.

Os fenómenos não aparecem naturalmente, mas se esboçam através de um processo instrumental e teórico. Por exemplo, na síntese de novos materiais, não encontrados naturalmente na natureza, há uma construção de fenómenos que rompem com o mundo directamente visível, fazendo com que o cientista actue na natureza como criador, sempre através da técnica. Assim, o fenómeno se diferencia da fenomenotécnica. O fenómeno se constitui apenas do evento, também chamado de real dado. Segundo Lopes (1996: 276), o real dado adquire o carácter de real científico apenas quando é objecto de uma fenomenotécnica. Ou seja, para construir o real científico é necessária a interacção da razão com a experimentação, sendo essa interacção mediada pela técnica.

Assim, para Bachelard (1978: 13), a ciência é concebida como uma actividade evolutiva, cujos princípios que a norteiam permanecem atrelados ao momento histórico em que são elaborados. Por isso, o exercício de saber reformula-se ao abrir mão de dogmas e certezas estanques e expõe-se a uma reconstrução recorrente de seus fundamentos. A epistemologia bachelardiana impõe uma nova vertente científica, mutante e inovadora que rompe consigo mesma, engendrando a nova filosofia da ciência.

A ciência só encontra sentido, na visão de Bachelard (1978: 15), dentro do seu próprio fazer, dentro da conexão e dialéctica entre racionalismo e empirismo; entre o esforço teórico e a experiência,

desfrutando deste modo, a negação sistemática dos extremos. Em que a ciência não é coordenada por princípios rígidos e suas normas vão se desenhando e se redefinindo de acordo com as rupturas que marcam seu desenvolvimento. A epistemologia bachelardiana incorpora a dialéctica entre razão e experiência, entre empirismo e racionalismo, rompendo com efeito, os dogmas incontestáveis ao enfrentar o desconhecido. Redescobrimo-se nas experiências e nas práticas científicas elementos contraditórios e desestruturando suas teorias e impulsionando o conhecimento científico.

A filosofia do não, longe de negar por negar, enfatiza na perspectiva de Bachelard (1978: 78), a ideia da ciência como actividade construtiva e mutante, que viabiliza a conciliação entre razão e experiência, formando um sujeito cognocente, que se transforma à medida que problematiza os princípios dos quais se constitui. Assim, para Bachelard, o *não*, instaura o risco na investigação científica, ou seja, o pensamento se expõe à verificação, levando a novas formas de pensar. Propõe uma filosofia da ciência, que se oriente por uma razão mutante, que amplia suas noções e reorganiza suas bases.

O papel da filosofia da ciência é o de recensar a variedade do pensamento científico, e mostrar as filosofias dos filósofos, que preconizam princípios intangíveis, como através do racionalismo aplicado, instaura-se uma ponte activa entre teoria e o objecto. Pois as novas experiências podem redireccionar o pensamento, e, que por sua vez, pode enriquecer a experiência, reconstruindo a intelectualmente. A filosofia dos filósofos revela-se incompatível com *o novo espírito científico*, que se redescobre e se transforma a cada instante. Faz-se então, necessária uma nova filosofia da ciência, que reflecte sobre cada área específica, que problematiza o fazer científico como um processo incessante de racionalização.

Segundo Bachelard (1978: 3), nem o empirismo tradicional nem o racionalismo idealista estão em condições de dar conta da prática científica autêntica. Na prática de pesquisa científica e na história da ciência, não se pode de modo algum, encontrar aquele absoluto constituído pelo dado imediato, de qual fala o empirismo. E Bachelard, também não aceita o não menos grave preconceito racionalista, que pretende “*impor ao cientista um quadro “a priori” do que exige de essencial na função científica, [por isso, para ele], a Razão absoluta e o real absoluto são dois conceitos filosoficamente inúteis*” (BACHELARD, 1978: 3-4).

Na realidade, para Bachelard, não se pode considerar a ciência independente do seu devir. E o real científico não é imediato e primário, ele precisa receber um valor convencional; precisa ser retomado, aqui, como em toda parte, é um sistema teórico. É a objectivação que domina a

objectividade. O dado científico é sempre relativo aos sistemas teóricos. Por isso, na construção da ciência, segundo Bachelard (1996: 18), o cientista nunca parte da experiência pura, ele tem idade do seu espírito. É nessa tese que Bachelard entende que a filosofia do conhecimento científico, como uma filosofia aberta, que procura corrigir as contradições da sua construção através de rupturas epistemológicas, através de sucessivas correções dos erros do conhecimento anteriores.

2. Noção de Rupturas epistemológicas: rectificação de erros

Na visão de Bachelard (1996: 17), a formação do espírito científico conhece-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal feitos e superando o que, dentro do próprio espírito, constitui obstáculo de espiritualização. A ideia de partir de zero para fundamentar e enriquecer o património cultural é própria das culturas de simples justaposição, nas quais um facto conhecido constitui imediatamente riqueza. Mas, diante do mistério do real, o espírito não pode fazer-se ingénuo por decreto. Por isso, é impossível anular de um só golpe os conhecimentos habituais.

Diante do real, aquilo que se acredita saber claramente ofusca aquilo que se deveria saber. O espírito, na visão de Bachelard (1996: 18) nunca é jovem quando se apresenta a cultura científica. Pelo contrário, é muito velho, porque tem a idade dos seus preconceitos. Ter acesso à ciência significa rejuvenescer espiritualmente, quer dizer, aceitar uma brusca mudança que deve contradizer um passado. Essas sucessivas contradições do passado, na visão Blaunde de (2018: 238) são as rupturas epistemológicas, que de quando em vez, comportam a negação de algo fundamental, que sustentava a pesquisa na fase anterior.

Para Bachelard (1996: 104), o conhecimento científico transforma-se por meio de uma descontinuidade, a que ele denominou ruptura epistemológica. Essa ruptura acontece quando um conjunto de métodos, conceitos, teorias, instrumentos e procedimentos não alcançam os resultados esperados, ou não dão conta dos problemas propostos. Torna-se necessário desenvolver um novo paradigma, o que atesta que o conhecimento científico prospera por saltos e rupturas.

Além disso, o conhecimento científico avança por meio de constantes rectificações das próprias teorias. Segundo Bachelard é necessário ter coragem de errar. É a partir da rectificação de certos erros que um novo paradigma se estabelece. O erro faz parte de experiência científica. O conhecimento científico avança por meio de rupturas epistemológicas sucessivas. É desse modo que

ele se aproxima da verdade, “*não encontramos nenhuma solução possível para o problema da verdade senão a de ir descartando erros cada vez mais sutis*” (BACHELARD, 1996: 108).

Por exemplo, a teoria da relatividade e a teoria quântica, pondo em discussão os conceitos de espaço, tempo e casualidade, representariam algumas das mais flagrantes confirmações da ideia de ruptura epistemológica. A história da ciência, portanto, avança com base em sucessivas rupturas epistemológicas. Mas, contrariamente a muitos outros, entre os quais Popper, Bachelard sustenta que também existe rupturas entre o saber comum e o conhecimento científico: “*o conhecimento vulgar tem sempre mais respostas do que perguntas. Tem respostas para tudo*” (BACHELARD, 1996: 51). No entanto, o espírito científico nos proíbe de ter opiniões sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular claramente. Antes de mais nada, é preciso saber propor os problemas.

Para o espírito científico, toda teoria é resposta a uma pergunta. E o sentido e a construção do problema são as características primeiras do espírito científico: o conhecimento vulgar é feito de respostas, o conhecimento científico vive na agitação dos problemas. O eu científico é programa de experiência, ao passo que o não-científico é problemática já constituída. Diferentemente das rotinas incorrigíveis da experiência comum, o conhecimento científico avança através de sucessivas rectificações das teorias anteriores.

Para avançar, segundo Bachelard (1996: 8) é preciso ter a coragem de errar, uma verdade só alcança seu sentido pleno ao término de uma polémica. Não existe verdade primeira, existem apenas primeiros erros. Psicologicamente, não há verdade sem erros rectificadas. Mas, afirma Bachelard, que para além do sentimento psicológico, o espírito científico é essencialmente rectificação do saber, ampliação dos esquemas do conhecimento. Ele julga o seu passado histórico. Do ponto de vista científico, o verdadeiro é pensado como rectificação histórica de longo erro e a experiência como rectificação da ilusão comum e primitiva.

Na forma de pensamento científico, cujo método é caminho que busca risco, busca rectificação de erros, a verdade está sobre o fundo de um erro. Por isso, para Bachelard (1996: 98), a dúvida esta frente do método e não atrás como em Descartes (1989: 18). O pensamento científico empenhado põe continuamente em jogo a sua própria organização. E, paradoxalmente, o espírito científico vive na estranha esperança de que o próprio método se choque com xeque-mate vital. E isso, porque um xeque-mate tem por consequência o facto novo e a ideia nova. As hipóteses científicas podem sofrer xeques-mates; o espírito não-científico, ao contrário, é aquele que se torna impermeável aos

desmentidos da experiência. Essa é a razão por que é anti-científica a atitude de quem sempre encontra forma de comprovar sua teoria, ao contrário de mostra-la errada e, portanto, rectificá-la.

De acordo com Bachelard (1996: 11), a formação do espírito científico desenvolve-se através de três estados: o estado concreto, o estado concreto-abstracto e o estado abstracto. No primeiro estado, o espírito ainda se entretém com as primeiras imagens do fenómeno, apoiando-se na filosofia, exaltando a natureza e louvando curiosamente a unidade e a diversidade do mundo. No estado concreto-abstracto, embora inseguro de sua abstracção, acrescenta esquemas geométricos às experiências físicas, apoiando-se em uma filosofia da simplicidade em que as abstracções ainda são representadas por uma espécie de intuição sensível. Por fim, no estado abstracto, o espírito adopta informações voluntariamente subtraídas à intuição do espaço real, voluntariamente desligadas da experiência imediata e até em polémica com a realidade primeira, sempre impura e informe. É no percurso desses estados que se encontram os obstáculos epistemológicos, prejudicando o desenvolvimento científico e construindo uma ciência precária e sustentada nas inconsequências do *sensu comum*.

3. Descontinuidade do senso comum e o conhecimento científico

No dia-a-dia, o Homem alcança naturalmente um modo de compreender e agir sobre a realidade. Algumas pessoas, por ensinamento, não passam por baixo de escadas, porque acreditam que dá azar; algumas pensam que se quebrarem um espelho, terão sete anos de azar. Outras confeiteiras sabem que o forno não pode ser aberto enquanto o bolo está assando, senão ele "embatuca", sabem também que há determinados pratos, feitos em banho-maria, devem-se acrescentar umas gotas de vinagre ou de limão para que a vasilha de alumínio não fique escura.

Foi passado de geração em geração que algumas pessoas tiveram esses ensinamentos. Mas, elas não só foram assimiladas e transformadas, contribuindo assim para a compreensão da realidade. Por isso, na visão Santos (2003: 89), se o conhecimento é produto de uma prática que se faz social e historicamente, então todas as explicações para a vida, para as regras de comportamento social, para o trabalho, para os fenómenos da natureza, passam a fazer parte das explicações para tudo o que o Homem observa e experiência. Todos estes elementos são assimilados ou transformados de forma espontânea. Por isso, na visão de Bachelard (1996: 89), raramente há questionamentos sobre outras possibilidades de explicações para a realidade.

O Homem se acostumou com uma determinada compreensão de mundo e não mais a questiona; tornou-se "conformista de algum conformismo". São inúmeros os exemplos presentes na vida social, construídos pelo "ouvi dizer", que formam uma visão de mundo fragmentada e assistemática. Mesmo assim, é uma forma usada pelo homem para tentar resolver seus problemas da vida cotidiana. Isso tudo é denominado de senso comum ou conhecimento espontâneo.

O senso comum, na visão de Germano (2011: 132) é um conhecimento acumulado pelos homens, de forma empírica, porque se baseia apenas na experiência cotidiana, sem se preocupar com o rigor que a experiência científica exige e sem questionar os problemas colocados justamente pelo cotidiano. Mas, é também, na visão de Lara citado por Cupani (1982: 69), um saber ingênuo, uma vez que não possui uma postura crítica. As pessoas, na perspectiva de Lara percebem que existe uma diferença entre o conhecimento do homem do povo, às vezes até cheio de experiências, mas que não estudou, e o conhecimento daquele que estudou determinado assunto.

E a diferença é que o conhecimento do homem do povo foi adquirido espontaneamente, sem muita preocupação com método, com crítica ou com sistematização. Ao passo que o conhecimento daquele que estudou, algo foi obtido com esforço, usou-se um método, uma crítica mais cogitada e uma organização mais elaborada dos conhecimentos. Porém, é importante destacar que o senso comum é uma forma válida de conhecimento, pois o homem precisa dele para encaminhar, resolver ou superar suas necessidades do dia-a-dia.

Os pais, por exemplo, na visão Germano (2011: 134) educam seus filhos, mesmo não sendo psicólogos ou pedagogos, e nem sempre os filhos de pedagogos ou psicólogos são melhor educados. O senso comum é ainda subjectivo¹¹ ao permitir a expressão de sentimentos, opiniões e de valores pessoais quando se observa nas coisas à nossa volta. E é por isso, que Caro Poul (1993: 65), afirma que é a partir do senso comum que todos os conhecimentos mais elevados se formam. Mas, não é consensual entre os epistemólogos a forma como este processo ocorre.

Popper (1982: 86), concorda que o senso comum é o ponto de partida para qualquer tipo do conhecimento, embora seja inseguro. E defende que a diferença entre o senso comum e o conhecimento científico reside no grau de profundidade como analisam as coisas. A função da

¹¹. Por exemplo: a) se uma determinada pessoa não nos agrada, mesmo que ela tenha um grande valor profissional, torna-se difícil reconhecer este valor. Neste caso, a aversão por esta pessoa nos impede de reconhecer a sua capacidade; b) os hindus consideram a vaca, um animal sagrado, enquanto os ocidentais, a concebem como um fornecedor de carne, leite e entre outras coisas.

ciência neste caso, está em depurar, corrigir e melhorar o senso comum. Porque “...*toda a ciência e toda a filosofia são senso comum esclarecido*” (POPPER, 1982: 89). Por isso, é da tese de continuidade, a qual a evolução do conhecimento faz-se através de um processo de contínuas correcções e aperfeiçoamentos.

Santos (2003: 89) presume amiúde que o conhecimento científico, embora se diferenciando do conhecimento comum, conserva certa afinidade com este, e que o conhecimento comum, quando resulta verdadeiro, representa por sua vez uma espécie de antecipação rudimentar da ciência. Bachelard é de uma opinião diferente. Embora considere que na base de todos os níveis de conhecimento esteja o senso comum, encara-o como um obstáculo epistemológico.

Pareceu-nos sempre cada vez mais evidente, no decorrer dos nossos estudos, que o espírito científico contemporâneo não podia ser colocado em continuidade com o simples senso comum, que este novo espírito científico representa um jogo mais arriscado, que ele formulava teses que, inicialmente, podem chocar o senso comum. Nós acreditamos, com efeito, que o progresso científico manifesta sempre uma ruptura perpétuas rupturas entre o conhecimento comum e conhecimento científico, desde que se aborde uma ciência evoluída, uma ciência que, pelo próprio facto das suas rupturas traga a marca da modernidade. [...] Podemos, pois, colocar a descontinuidade epistemológica em plena luz. [...] A própria linguagem da ciência está em estado de revolução semântica permanente. [...] Uma constante transposição da linguagem rompe então a continuidade do pensamento comum e do pensamento científico (BACHELARD, 1953: 89).

Neste contexto, a ciência, particularmente na forma que ela assume com o “novo espírito científico”¹², constitui uma ruptura com o conhecimento comum, em todos os aspectos deste último. Assim, as intuições e convicções vulgares, especialmente como se cristalizam em “senso comum”, são segundo Bachelard obstáculos epistemológicos constantes para o saber científico.

Bachelard (1996: 250) convencido de que o conhecimento humano não parte da realidade, como um dado, senão que avança em direcção a ela, num esforço nunca acabado, não admite que a percepção comum seja base confiável para a ciência, nem que as imagens e ideias provindas do senso comum lhes sejam instrumentos apropriados. Bachelard (1996: 192) frisa a descontinuidade entre a linguagem científica e a comum, mostra o perigo de interpretar literalmente palavras que a ciência tomou da vida quotidiana, como “onda” ou “corpúsculo”, mas que possuem significado científico tão-somente em função da teoria à qual pertencem e salienta que os conceitos e raciocínios

¹². Que corresponderia às inovações epistemológicas trazidas por eventos tais como as geometrias não-euclidianas, a Teoria de Relatividade e Mecânica Quântica.

da ciência, em particular, da ciência do séc. XX¹³, “... *são estranhos e até absurdos para o senso comum*” (BACHELARD, 2006: 52).

A sociedade, na visão de Bachelard esta acostumado a imaginar a marcha histórica como um processo de ampliação do saber, no qual os novos conhecimentos vão acrescentando-se aos antigos, seja por adição em Popper, seja por reformulação em Kuhn, e as novas descobertas vão decorrendo fluidamente das anteriores, que as sugerem ou as preparam. A marcha da ciência nos parece, claramente contínua e predominantemente cumulativa.

Para Bachelard (2006: 182-183), a história da ciência é a história da luta entre "obstáculos epistemológicos" e "actos epistemológicos", sendo estes últimos, os esforços mediante os quais o espírito científico encontra a solução de um problema ou detecta o carácter erróneo de uma interpretação da realidade. Nessa dialéctica, os obstáculos-actos, a vida da ciência evidencia marcadas descontinuidades, em particular nos momentos de "revolução científica". As teorias novas, especialmente quando revolucionárias, significam sempre, segundo Bachelard (2006: 181), uma ruptura com as explicações ou as hipóteses anteriores

Ruptura, substituição, nova formulação, seriam por conseguinte as modalidades da marcha histórica da ciência. Todavia, isso não quer dizer que para Bachelard, a ciência não progredisse, ou que seu progresso consistisse numa sucessão de saltos sem vinculação. Bachelard (1996: 334) está persuadido de que o pensamento científico avança sempre e de que a sua trajectória é irreversível. Essa trajectória pode ser, superficialmente, menos contínua e cumulativa do que se pensa, porém ela possui uma continuidade profunda, de carácter dialéctico, porque a razão científica sempre conserva, de algum modo, aquilo com o que rompe¹⁴.

Portanto, ao tratar da epistemologia, como reflexão histórico-crítica da produção de conhecimento científico, Bachelard propõe uma reconstrução do pensamento filosófico. Visto que, nos moldes modernos, encontram-se enraizados em sistemas fechados, que pretendem traçar os limites do conhecimento científico e em nada contribuem com as circunstâncias actuais da ciência, a qual é

¹³. A Relatividade constituiu-se, segundo Bachelard (2006: 32), como um franco de sistema da relação. Violentando hábitos, talvez leis de pensamento, aplicado a captar a relação independentemente dos termos relacionados, a postular ligações mais que objectos, a só dar significado aos membros de uma equação em virtude dessa equação, tomando assim os objectos como estranhas funções da função que os põe em relação.

¹⁴. A importância das descontinuidades superficiais está no facto de que elas significam, para Bachelard (1974: 334), momentos de transformação da Razão mesma.

aberta, dinâmica e sectorial. Assim, nesta busca pela reconstrução do pensamento filosófico Bachelard descreve os obstáculos epistemológicos que entram o progresso do conhecimento científico.

CAPÍTULO III- O PROBLEMA DOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E A NECESSIDADE DA PSICANÁLISE DO CONHECIMENTO OBJECTIVO

O alcance gnoseológico do presente capítulo é de debater a dimensão prática das rupturas epistemológicas perante as abordagens feitas ao longo do trabalho e, sobretudo, o problema dos entraves epistemológicos na construção da ciência e a necessidade da psicanálise do conhecimento objectivo. Por isso, entre outros aspectos, num primeiro momento, o capítulo reflecte sobre os obstáculos epistemológicos na construção da ciência; e de seguida propõe a sua purificação por via da psicanálise do conhecimento; por isso, o capítulo encerra com o papel da psicanálise do conhecimento objectivo na construção da ciência na cultura geral, quer dizer, na Sociedade vs Escola.

1. Obstáculos epistemológicos na construção da ciência

Na construção da ciência, no âmago do próprio acto de conhecer aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, fragilidade dos sentidos e do espírito humano, para incriminar a lentidão e os conflitos internos do progresso científico. E, essas causas de estagnação, de regressão e de inércia na construção da ciência, Bachelard (1996: 17) chama de obstáculos epistemológicos. Porque para ele, *“O conhecimento do real é luz que sempre projecta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno. As revelações do real são recorrentes. O real nunca é “o que se poderia achar” mas é sempre o que se deveria ter pensado”* (BACHELARD, 1996: 17).

Face a estes obstáculos epistemológicos, Bachelard procura romper com as amarras do conhecimento pré-científico e impulsionar o desenvolvimento científico. Dentre vários obstáculos que impedem as rupturas e as evoluções da ciência. Bachelard apresenta como primeiro obstáculo a ser superado a opinião. A ciência opõe-se a opinião, pois *“a opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimento. Ao designar os objectos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los”* (BACHELARD, 1996: 18). Não se pode opinar sobre aquilo que não se sabe. Deve-se sim, buscar conhecimentos para superar essa deficiência. Desta forma, é possível finalmente dar um passo à frente no processo de formação do conhecimento, porque o verdadeiro espírito científico é aquele que se opõe, questiona a informação recebida e pergunta sobre ela. Todo novo conhecimento é uma resposta para uma pergunta.

O outro obstáculo é a falta de genuíno sentido dos problemas, sentido de que se perde quando a pesquisa se encerra na crosta dos conhecimentos dados como adquiridos e não mais

problematizados. Mediante o uso, diz Bachelard, as ideias *se valorizam* indevidamente. E esse é o verdadeiro factor de inércia para o espírito. Por vezes, ocorre que uma ideia dominante polariza o espírito em sua totalidade. *“Há cerca de vinte anos, dizia um epistemólogo irreverente que os grandes homens são úteis para a ciência na primeira metade de sua vida e nocivos na segunda metade”* (BACHELARD, 1996: 19). Isto é, hábitos intelectuais que foram úteis e sadios podem, com o tempo, entravar a pesquisa. Bergson (1934: 231) diz com justeza, que o nosso espírito tem a tendência irresistível de considerar como mais clara, a ideia que costuma utilizar com frequência.

Bachelard considera como obstáculos relevantes e difíceis de remover os estorvos da experiência primeira, ou seja, da experiência que pretende se situar além da crítica, *“na formação do espírito científico, o primeiro obstáculo é a experiência primeira, a experiência colocada antes e acima da crítica – crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico”* (BACHELARD, 1996: 29).

Por esta, diz-se que a pessoa fica mais apegada à beleza do experimento do que à sua explicação científica. Nesse obstáculo, na visão de Fogaça (2013: 1), dá-se preferência às imagens e não às ideias. Principalmente no conteúdo de Química, quando o professor busca fazer um experimento, ele deve tomar o cuidado para que este seja apenas uma ferramenta auxiliar ao conhecimento ensinado, por assim dizer, no quadro-negro. E não deixar que esse experimento seja só uma sucessão de resultados visualmente interessantes.

Nesta primeira experiência, o homem absorve de maneira acrítica, tudo o que lhe é colocado à disposição, tornando o primeiro conhecimento objectivo como o primeiro erro. Para superar as impressões deve-se buscar em novas experiências as impressões obtidas na experiência primeira, corrigindo as diferenças. O empirismo deve instigar a busca de novas informações, levantar questionamentos e despertar a procura da verdade, e não produzir uma adesão imediata às primeiras concepções levantadas. *“O espírito científico deve formar-se enquanto se reforma. Só pode aprender com a Natureza se purificar as substâncias naturais e puser em ordem os fenómenos baralhados* (BACHELARD, 1996: 29).

O outro estorvo apresentado por Bachelard (1996: 69), que prejudicou o progresso científico é a falsa doutrina do conhecimento geral, que dominou de Aristóteles à Bacon, inclusive, continua sendo, para muitos, uma doutrina fundamental do saber. Segundo os filósofos, se deveria considerar como fundamento da cultura científica as grandes generalidades. Como fundamento da mecânica: todos os corpos caem. Como fundamento da óptica: todos os raios luminosos se propagam em linha

recta. Como fundamento da biologia: todos os seres vivos são mortais. Seriam assim colocadas, no limiar de cada ciência, grandes verdades primeiras, definições intocáveis que esclarecem toda doutrina.

O conhecimento geral é sempre vago, não possui precisão e é limitado ao fenómeno observado e a quem observou. Essa generalização ocorre quando uma lei fica tão clara, completa e fechada, que dificulta o interesse pelo seu estudo mais aprofundado e pelo seu questionamento. Isso significa, na visão de Fogaça (2013: 1), que leva à imobilidade do pensamento. Todas as outras explicações vão derivar desse primeiro conhecimento geral. São, portanto, generalizações pré-científicas, que podem tornar-se um conhecimento extremamente vago.

A generalização do conhecimento e as impressões primeiras são, muitas vezes, fruto do uso de metáforas, imagens e analogias para explicar fenómenos nas ciências. Por isso, Bachelard (1996: 91) denomina-os também, de obstáculos verbais, de hábitos de natureza verbal. E, o obstáculo verbal, segundo ele é difícil de ser superado, pelo facto de estar apoiado em uma filosofia fácil. E no campo de ensino, as analogias e metáforas facilitam a transferência de um conhecimento não familiar para um mais familiar, por isso, o uso desses artifícios em sala de aula, pode facilitar o trabalho de muitos professores. Porém, repassam uma verdade não consistente ao aluno. Desgastam as verdades racionais tornando-as hábitos intelectuais.

Assim, Bachelard propõe que seja necessário instigar o aluno a investigar e desfazer os hábitos do conhecimento prévio. O ensino de ciências carregado de imagens apresenta-se cheio de falsas ideias e interpretações por parte de alunos e professores. Para Bachelard *“é indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiências para a lousa, a fim de extrair o mais depressa possível o abstracto do concreto”* (BACHELARD, 1996: 50). Nesse obstáculo há uma tendência de se associar uma palavra concreta a uma abstracta. Muitas vezes, o professor acha que para facilitar a compreensão do conteúdo a ser estudado, por parte dos alunos, ele deve usar algumas analogias, metáforas, entre outros.

No entanto, na visão de Fogaça (2013: 1), o mau uso destes recursos pode, muitas vezes, dificultar e criar obstáculos para o aprendizado das ciências. Destaca Fogaça que, tal postura não demonstra que Bachelard fosse contrário ao uso de metáforas e analogias no ensino das ciências. Pelo contrário, para Bachelard, o uso deveria se restringir depois da teoria, e não antes, já que se constituem em um auxílio e não no foco principal. Sem o constante recurso a uma construção racional bem explícita,

pode acabar surgindo uma espécie de *inconsciente do espírito científico* que, mais tarde, vai exigir uma lenta e difícil psicanálise para ser exorcizado.

Mas, há ainda, na visão de Bachelard (1996: 103), a sedução de generalidades bem mais amplas, não mais do pensamento empírico, mas filosófico, é o caso do obstáculo de conhecimento unitário e pragmático, que representam uma crença em uma unidade harmónica do mundo, na qual diversas actividades naturais se tornam manifestações de uma só natureza, onde todas as dificuldades se resolvem diante de uma visão geral de mundo, por simples referência a um princípio geral da Natureza. “*Foi assim que, no século XVIII, a ideia de uma natureza homogénea, harmónica, tutelar apagou todas as singularidades, todas as contradições, todas as hostilidades da experiência*” (BACHELARD, 1996: 103).

Para o espírito pré-científico, a unidade é um princípio sempre desejado, sempre realizado sem esforço. Para tal, basta uma maiúscula. As diversas actividades naturais tornam-se assim manifestações variadas de uma só e única Natureza. Não é concebível que a experiência se contradiga ou seja compartimentada. O que é verdadeiro para o grande deve ser verdadeiro para o pequeno, e vice-versa. À mínima dualidade, desconfia-se de erro. Essa necessidade de unidade, na visão de Bachelard (1996: 107), traz uma multidão de falsos problemas.

Muitas generalizações exageradas provêm de uma indução pragmática ou utilitária. A partir de um fato verificado pode-se chegar a uma extensão satisfatória, mas o impulso utilitário o levará, quase que impreterivelmente, longe demais. Bachelard deixa evidente que todo pragmatismo, pelo fato de ser um pensamento mutilado, acaba se tornando exagerado e que “*o homem não sabe limitar o útil. O útil, por sua valorização, se capitaliza sem medida. Eis um exemplo em que a indução utilitária age de modo infeliz*” (BACHELARD, 1996: 114).

O outro obstáculo destacado por Bachelard (1996: 121) é o substancialista, o qual provém do uso de imagens ou da atribuição de qualidade aos fenómenos. São atribuídas as substâncias diversas características, tanto superficiais quanto profundas, tanto a característica manifesta quanto a oculta. Este acto impede o desenvolvimento do espírito científico, uma vez que cria e satisfaz há uma mente preguiçosa. De acordo com Freitas (2006: 108) é devido à polissemia da substância em seu poder de ancorar qualidades, sedução e o maravilhamento exercido pela matéria, que Bachelard, o constitui de obstáculo substancialista.

Um dos factores encontrados na sedução substancialista é o acúmulo de adjectivos para um mesmo substantivo. Pode-se perceber um empirismo que está longe de provocar experiências, o qual se aprimora apenas com o aumento de sinónimos. No entanto, para que aconteça o progresso do espírito científico é necessário diminuir o número de adjectivos que pertence a um substantivo. Afinal, como afirma Bachelard, na *Ciência* “*os atributos são pensados de forma hierárquica e não de forma justaposta*” (BACHELARD, 1996: 140).

Para bem caracterizar o fascínio da ideia de substância, será preciso procurar-lhe o princípio até no inconsciente, no qual se formam as preferências indestrutíveis. A ideia de substância é tão clara, tão simples, tão pouco discutida, que deve apoiar-se numa experiência bem mais íntima que qualquer outra. Assim, Bachelard (1996: 163) apresenta obstáculo realista que tende a supor metáforas para descrever os objectos. Para o realista, a substância de um objecto é aceita como um bem pessoal. Por isso “*todo realista é um avaro. Reciprocamente, e neste sentido sem reservas, todo avaro é um realista*” (BACHELARD, 1996: 164). Este obstáculo acontece quando se propõe a investigação científica dentro do concreto, sem evoluir para o abstracto.

Esse obstáculo impede que o dado seja ultrapassado, trata apenas do concreto. Apresenta, na maioria das vezes, imagens e analogias para descrever o real, sem ao menos se preocupar com a abstracção. Um outro obstáculo muito encontrado na construção das Ciências, na visão de Bachelard (1996: 185) é animista. Ao entender a ideia sobre substância e vida de forma ingénuo, os valores do pensamento científico acabam sendo prejudicados. Muitos cientistas dão ‘vida’ a muitas representações para explicar determinado conteúdo. Por isso é importante destacar a ideia de Bachelard, ao dizer que “*vida é uma palavra mágica. É uma palavra valorizada. Qualquer outro princípio esmaece quando se pode invocar um princípio vital*” (BACHELARD, 1996: 191).

Segundo, Bachelard, o uso de atributos humanos no ensino de ciências pode ser considerado, também, um entrave para o desenvolvimento do espírito científico. É comum o uso de recursos animistas para trazer do microscópio uma visualização dos fenómenos, mesmo que de forma grosseira e com graves equívocos conceituais. Além de não permitirem uma abstracção do conhecimento científico, acabam impregnando, nos indivíduos, uma crença que os mesmos compreendem como verdadeiro.

Entretanto, o progresso da ciência, essa contínua rectificação dos erros anteriores, especialmente as rectificações que constituem autênticos obstáculos epistemológicos, desde a opinião e a ideia da primeira experiência, que impede a crítica. Mas, diante destas realidades constituídas pelos

obstáculos epistemológicos, Bachelard propõe uma psicanálise do conhecimento objectivo, voltado para identificação e a remoção dos obstáculos que bloqueiam o desenvolvimento do espírito científico. Essa purificação, contudo, torna-se absolutamente necessária se se quer tornar possível o progresso da ciência, já que se conhece sempre contra um conhecimento anterior.

2. Psicanálise do conhecimento objectivo

Na perspectiva de Cupani (1982: 70), admite-se habitualmente que a ciência é "objectiva" no sentido de que as suas afirmações são intersubjectivamente controláveis mediante procedimentos definidos. Por isso, supõe-se que o conhecimento científico é o único capaz de ser "objectivo" em sentido etimológico, vale dizer, o único capaz de revelar o mundo assim como este é em si mesmo. Dessa maneira, o objecto de conhecimento é concebido como algo descoberto, ou melhor, como algo incessantemente mais e melhor revelado pela ciência, à qual não corresponde produzir o seu objecto, sendo apenas as representações simbólicas, que expressam a forma e a medida em que o objecto foi atingido pelo conhecimento.

De acordo com Bachelard (1982: 250), o processo do conhecimento científico tem um sentido diferente. Contrário a todo empirismo, positivismo e realismo que são mais ou menos imediato, e convencido do primado da racionalidade. Para Bachelard (2006: 17), no conhecimento científico há uma actividade que constrói seu objecto, que é *quase* literalmente. Para ele, a "objectividade" existe como resultado da praxis científica. A ciência é "objectiva" porque ela *objectiva*; a ciência é "real" porque *realiza*. Essa convicção bachelardiana aparece manifestada de diversas maneiras: na sua denúncia das formas de pensamento vulgar como "obstáculos epistemológicos", na sua insistência no primado da reflexão sobre a percepção, na sua defesa da abstracção contra a intuição supostamente concreta.

Basta que falemos de um objecto para nos crermos objectivos. Mas por nossa primeira escolha, o objecto nos designa mais do que o designamos, e o que acreditamos nossos pensamentos fundamentais sobre o mundo são, não raro, confidências sobre a imaturidade de nosso espírito... De facto, a objectividade científica só é possível se tivermos primeiro rompido com o objecto imediato, se tivermos recusado a sedução da primeira escolha, se tivermos estancado e contraditado pensamentos que nasçam da primeira observação. Toda objectividade, devidamente verificada, desmente o primeiro contacto com o objecto (BACHELARD, 2006: 116).

Convém notar, aliás, na perspectiva de Bachelard, que toda doutrina da objectividade acaba sujeitando o conhecimento do objecto ao controle de outrem. Mas, de costume, espera-se que a

construção objectiva realizada por um espírito solitário esteja terminada, para então julgá-la no aspecto final. Deixa-se o espírito solitário entregue a seu trabalho, sem controlar a coesão de seus materiais nem a coerência de seus projectos. Por isso, propõe com a psicanálise uma dúvida prévia que atinge tanto os factos quanto suas ligações, tanto a experiência quanto a lógica.

Bachelard consciente de que “... *a ciência moderna trabalha com materiais experimentais e com quadros lógicos socializados há muito, e, por conseguinte, já controlados*” (BACHELARD, 1996: 266), não deseja determinar as condições primitivas do conhecimento objectivo, propõe-se estudar o espírito no momento em que, de si mesmo, é solitário, em que diante da natureza maciça, pretende designar *seu* objecto. Porque, basta observar um jovem experimentador em seu esforço para especificar sem orientação uma experiência, para reconhecer que a primeira experiência *exigente* é a experiência que “falha”. Toda mensuração precisa é uma mensuração preparada.

Assim, segundo Bachelard (1996: 267), não há operação objectiva sem a consciência de um erro íntimo e primeiro. Por isso, deve-se começar as lições de objectividade científica por uma verdadeira confissão de nossas falhas intelectuais “... *mais vale confessar nossas tolices para que nosso irmão reconheça as suas, e exijamos dele a confissão e o favor recíprocos*” (BACHELARD, 1996: 267). O mundo da ciência não é tanto um mundo revelado quanto um mundo construído, onde o artificial prima sobre o natural.

O filósofo, especialista de generalidades, propõe-se a fazer as sínteses. Mas, de facto, segundo Bachelard é a partir de uma especialidade que o cientista quer e busca a síntese. Não pode aceitar como pensamento objectivo um pensamento que ele, pessoalmente, não objectivou. De maneira que, se se trata de psicologia, e não de filosofia, acha-se que será preciso sempre voltar ao ponto de vista no qual, anteriormente se afirmou, psicologicamente, não há verdade sem erro rectificado. A psicologia da atitude objectiva é a história de nossos erros pessoais.

É preciso juntamente com o nosso irmão, acabar com o orgulho das certezas gerais e com a ambição das certezas particulares. Preparar-nos mutuamente a esse ascetismo intelectual que extingue todas as intuições, que torna mais lentos os preâmbulos, que não sucumbe aos pressentimentos intelectuais. E murmure-se, por nossa vez, dispostos para a vida intelectual, que o erro não é um mal. E assim, se terá acesso ao erro positivo, ao erro normal, ao erro útil na visão de Bachelard. E uma doutrina dos erros normais ajudará a distinguir os erros para os quais convém encontrar um motivo, daqueles que não são erros propriamente ditos, mas afirmações gratuitas, feitas, sem

nenhum esforço de pensamento, por blefadores que contam com a sorte para adivinhar de supetão, e neste último caso, o entendimento não servira para nada.

Ao longo de uma linha de objectividade científica, é preciso pois dispor a série dos erros *comuns e normais*. Assim, será possível sentir todo o alcance de uma psicanálise do conhecimento, se essa psicanálise for um pouco mais extensa. Essa purificação prévia, não se pode efectuar sozinho, e é tão difícil empreendê-la como psicanalisar a si mesmo. Só se consegue determinar três ou quatro grandes fontes de erro para o conhecimento objectivo.

A dialéctica do real e do geral se repercute nos temas psicanalíticos da avareza e do orgulho. Mas não basta livrar o espírito desses dois perigos. É preciso determiná-lo em abstracções cada vez mais apuradas, eliminando erros cada vez mais capciosos. Essa pedagogia apurada exigiria sociedades científicas complexas, sociedades científicas que, além do esforço lógico, fizessem um esforço psicológico.

3. Sociedade vs Escola: a ciência na cultural geral

Como a Grécia e Roma, na visão de Charles Andler citado por Bachelard (1996: 309), não soube fazer da ciência a base de uma educação popular, contemporaneamente, se deveria tirar proveito dessa observação. Se formos além dos programas escolares até as realidades psicológicas, compreender-se-ia que o ensino das ciências tem de ser todo revisto; que as sociedades modernas não parecem ter integrado a ciência na cultura geral. A desculpa dada é que a ciência é difícil e que as ciências se especializam. Mas, quanto mais difícil é uma obra, mais educativa será na visão de Bachelard. Quanto mais uma ciência é especial, mais concentração espiritual ela exige; maior também deve ser o desinteresse que a guia.

O pedagogo das ciências na visão de Feyerabend (1988: 240), visa prioritariamente, convencer os alunos a aderirem ao pensamento científico e não convertê-los ou força-los à ciência. Cada questão científica exposta pelo pedagogo deve convocar os alunos à reflexão e à decisão voluntária. O princípio da *cultura contínua* está, aliás, para Bachelard (1996: 309) na base da cultura científica moderna. É ao cientista moderno que convém, mais que a qualquer outro, no rigoroso conselho de Kipling: "*Se, ao desabar repentino da obra de tua vida, conseguires voltar ao trabalho, se puderes sofrer, lutar, morrer sem reclamar, serás um homem, meu filho*" (KIPLING apud BACHELARD, 1984: 76).

Na obra da ciência diz Bachelard que só se pode amar o que se destrói, pode-se continuar o passado negando-o, pode-se venerar o mestre contradizendo-o. E aí, a Escola prosseguirá ao longo da vida, mais uma cultura presa ao momento escolar será negação da cultura científica. Por isso, só há ciência se a Escola for ininterrupta. “*É essa escola que a ciência deve fundar. [onde], os interesses sociais estarão definitivamente invertidos: "a Sociedade será feita para a Escola e não a Escola para a Sociedade"* (BACHELARD, 1996: 310).

Para Feyrerabend, o pedagogo guiar-se-á, primeiramente, pelo preceito de que as decisões dos alunos devem ser autónomas, que cada qual se dedique como puder e quiser quanto à sua formação; o pedagogo, pois, abdicará de impor visão científica aos alunos. Apresentará a ciência como sendo formada por uma sociedade na qual se discutem ideias antagónicas e a adesão a uma delas se faz por convencimento, após livre exame as mutações psicológicas e argumentações apresentadas.

Até nas horas em que a ciência exige mutações psicológicas das mais decisivas, para Bachelard, os interesses e os instintos manifestam uma estranha estabilidade. Por isso, os psicólogos tradicionais, tais como Sigmund Freud¹⁵ e Carl Jung¹⁶ tripudiam então sobre nossas ideias ousadas; lembramos, cheios de amarga sabedoria, que é preciso mais que uma equação para mudar o coração humano e que não é em algumas horas de deliciosos êxtases intelectuais que se reduzem os instintos e se suscitam novas funções orgânicas.

Apesar dessas críticas, continua-se achar que o pensamento científico, sob a forma exclusiva na qual alguns o vivem, é psicologicamente formador. Mas eis que o pensamento abstracto e matemático prolonga a técnica. Eis que o pensamento científico reforma o pensamento fenomenológico. A ciência contemporânea é cada vez mais uma reflexão sobre a reflexão. Para mostrar o carácter revolucionário dessa complexidade, Bachelard retoma todos os temas da evolução biológica, examinando-os apenas do ponto de vista das relações do interno para o externo; e fica evidente que, à medida que se processa a evolução, “... *o reflexo imediato e local se complica aos poucos, estende-se no espaço, suspende-se no tempo*” (BERGSON, 1934: 231).

O ser vivo aperfeiçoa-se na medida em que pode ligar seu *ponto de vista*, facto de um instante e de um centro, a durações e a espaços maiores. O homem é homem porque seu comportamento objectivo não é imediato nem local. Prevenir-se é uma primeira forma de previsão científica. Mas, até a ciência contemporânea, tratava-se de prever o *longe* em função do *perto*, a sensação precisa em função da

¹⁵ . Na obra *Além do princípio do prazer* (1920)

¹⁶ . Na obra *Transformações e símbolos da libido* (1912)

sensação grosseira; o pensamento objectivo se desenvolvia assim mesmo em contacto com o mundo das sensações.

O aspecto relevante da ciência na cultura geral diz respeito à relação existente entre o processo de ensino e aprendizagem e a construção da sociedade sonhada pelos pedagogos. Ora, parece que, com o século XX, na visão de Bachelard (1996: 307) começa um pensamento científico *contra* as sensações, e que se deva construir uma teoria do objectivo *contra* o objecto. Outrora, a reflexão resistia ao primeiro reflexo. O pensamento científico moderno exige que se resista à primeira reflexão. É, portanto, o uso do cérebro que está em discussão. Doravante, o cérebro já não é o instrumento absolutamente adequado do pensamento científico, ou seja, o cérebro é *obstáculo* para o pensamento científico. Obstáculo, no sentido de ser um coordenador de gestos e de apetites. É preciso pensar *contra* o cérebro.

É aí que a psicanálise do espírito científico assume todo o sentido: o passado intelectual, como o passado afectivo, deve ser conhecido como tal, como passado. As linhas de inferência que levam a ideias científicas devem ser traçadas a partir de sua origem efectiva; o dinamismo psíquico que as percorre tem de ser vigiado; todos os valores sensíveis têm de ser depreciados. Enfim, para tornar clara a construção fenomenológica, o *antigo deve ser pensado em função do novo*, condição essencial para fundamentar, como um racionalismo, a física matemática.

Ao lado da história do que aconteceu, lenta e hesitante, é preciso escrever, na visão de Bachelard, uma história do que deveria ter acontecido, rápida e peremptória. Essa história normalizada tem muito pouco erro. Ela é falsa socialmente, no encanto efectivo da ciência popular que realiza, como encontraram os físicos da relatividade, da mecânica quântica, todos os erros.

É essa linha ténue que traça o verdadeiro destino do pensamento humano. Ela se sobrepõe, na visão de Bachelard (1996: 308) aos poucos à linha da vida. Seguindo-a, percebe-se que o interesse pela vida é suplantado pelo interesse pelo espírito. E, para julgar sobre o *valor*, vê-se aparecer com nitidez uma *utilidade para o espírito*, espiritualmente bem dinâmica, ao passo que a *utilidade para a vida* é especialmente estática. O que serve à vida imobiliza-a; o que serve ao espírito põe-no em movimento.

A doutrina do *interesse* é pois essencialmente diferente no campo da biologia e no campo da psicologia do pensamento científico. Ligar os dois interesses, o interesse pela vida e o interesse pelo espírito, por meio de um vago pragmatismo é unir arbitrariamente dois contrários. Por isso, é a

distinção desses dois contrários, na visão de Bachelard, que a ruptura da solidariedade do espírito com os interesses vitais, o que deve fazer a psicanálise do espírito científico.

Em especial, quando o obstáculo animista, que reaparece insidiosamente quase a cada século sob formas biológicas mais ou menos actualizadas, for reduzido, será possível esperar um pensamento científico deveras animador. Mas, como afirma com nobre calma Edouard Le Roy citado por Bachelard (1984: 78), para que esse êxito geral do pensamento científico seja possível, é preciso *querer*. É preciso uma vontade social poderosa para evitar o poligenismo, do qual Le Roy não descarta a possibilidade.

Por isso, para alguns, a escola deve preparar o estudante para a revolução social; o papel do conhecimento seria, fundamentalmente o de criticar o estado de coisas vigentes, de incentivar o estudante a lutar pela mudança e de mostrar-lhe como e por que fazê-lo. Já outros acreditam que se a educação volta-se para dotar o estudante de autonomia plena, não pode a escola transformar-se em local de doutrinação de espécie alguma, nem mesmo anarquista; a função do conhecimento é a de libertar o indivíduo de todas as formas de dominação e de estimulá-lo a exercitar a escolha, segundo critérios próprios, sempre que ele se encontrar perante ideias conflitantes.

Contudo, ambas observações, tem a ciência como um papel preponderante na formação do estudante, pois, no entender delas, ela propicia uma base para o jovem estudante tomar decisões seguras e livrar-se das ideias que entorpecem a mente. Para Bachelard, no entanto, é admissível que o estudante rejeite a visão científica do mundo, apesar de ter sido apresentado a ela, pois ele era absolutamente livre para fazê-lo.

CONCLUSÃO

Perante o desdobramento do tema *Discurso do progresso científico à luz das rupturas epistemológicas em Gaston Bachelard* urge por fim, tecer algumas considerações finais em torno do mesmo, sendo que os modelos construídos sobre os pilares do racionalismo cartesiano, mecanicismo newtoniano e iluminismo kantiano, tornaram-se insuficientes para dar conta aos novos problemas criados a partir de seus próprios fundamentos, que transformaram a natureza num robô e a ciência num conhecimento desencantado e triste, que é retratado nos manuais didáticos como um processo linear, de realizar observações, formular perguntas, construir hipóteses, realizar experimentações, fazer análise dos dados e obter conclusões.

No entanto, essa caracterização e até o rótulo em si são representações equivocadas. O teste de hipóteses na ciência não é um processo linear no qual cada passo é um evento discreto, cujos parâmetros são considerados apenas após a etapa anterior ser concluída. Na prática científica autêntica, várias etapas ou fases são muitas vezes consideradas uma em relação à outra no início da investigação. Os elementos de geração de hipóteses, o design da investigação, a colecta de dados, a análise e as considerações são mutuamente interdependentes. Além disso, as análises de práticas de comunidades científicas têm demonstrado que não existe um método universal e que a investigação científica pode ter uma variedade de formas.

Os filósofos da ciência contemporânea, em geral, rejeitam a perspectiva de progresso científico do tipo *desenvolvimento-por acumulação, linear* e assumem a ciência como construção humana. Nessa construção, ocorrem crises, rupturas, profundas reformulações. Popper, por exemplo, propôs um critério de comprovação, que denominou falseabilidade, para determinar a validade científica e sublinhou o carácter hipotético-dedutivo da ciência; Thomas Kuhn afirma que as ciências não progridem segundo um processo uniforme, através de um método científico, mais por revoluções, que é sempre a passagem da ciência extraordinária à ciência normal; Lakatos, interlocutor directo da Feyerabend, que ao estender as ideias de Popper, propõe que a refutação ou falsificação deve ser aplicada não a uma teoria isolada, mas a um programa de investigação, que consiste de uma série de teorias que se desenvolvem e que possuem uma estrutura comum, seguindo determinadas regras metodológicas.

Feyerabend discípulo de Popper, que rebela-se do mestre, e adopta uma posição anarquista em relação à filosofia da ciência. Segundo ele, a ciência é um empreendimento essencialmente anárquico. Por isso, não há possibilidade de serem estipuladas autênticas regras metodológicas, não há verdade a ser alcançada, não há como definir que uma teoria, dentre duas concorrentes, é a mais verdadeira, já que teorias são incomensuráveis. Portanto, Feyerabend junto com Bachelard concordam que a ciência não é uma descoberta, e sim uma construção.

Na construção da ciência, participam a imaginação, a intuição, a criação e a razão. A inspiração para produzir a ciência pode vir inclusive da metafísica. Assim, na concepção actual de epistemologia, as teorias científicas são criadas, inventadas ou construídas. A observação e a experimentação por si só não produzem conhecimento. Nas ciências, a construção do conhecimento científico se dá através de uma relação sujeito-objecto, sendo esta relação mediada por uma técnica e instrumentos de medida. É nessa relação que aparece a *filosofia do não*, na qual o sujeito assume uma postura de negação, de desilusão com o conhecimento anterior, buscado sempre avançar. A filosofia do não, longe de negar por negar, enfatiza na perspectiva de Bachelard, a ideia da ciência como actividade construtiva e mutante, que viabiliza a conciliação entre razão e experiência, formando um sujeito cognocente, que se transforma à medida que problematiza os princípios dos quais se constitui.

Assim, a formação do espírito científico conhece-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal feitos e superando o que, dentro do próprio espírito, constitui obstáculo de espiritualização. A ideia de partir de zero para fundamentar e enriquecer o património cultural é própria das culturas de simples justaposição, nas quais um facto conhecido constitui imediatamente riqueza. Mas, diante do mistério do real, o espírito não pode fazer-se ingénuo por decreto. Por isso, é impossível anular de um só golpe os conhecimentos habituais.

O espírito, na visão de Bachelard, nunca é jovem quando se apresenta a cultura científica. Pelo contrário, é muito velho, porque tem a idade dos seus preconceitos. Ter acesso à ciência significa rejuvenescer espiritualmente, quer dizer, aceitar uma brusca mudança que deve contradizer um passado. Essas sucessivas contradições do passado, na visão de Bachelard são as rupturas epistemológicas, que de quando em vez, comportam a negação de algo fundamental, que sustentava a pesquisa na fase anterior.

Contudo, conhecimento científico transforma-se por meio de uma descontinuidade com os obstáculos epistemológicos, com os entraves do conhecimento. Por isso, segundo Bachelard é necessário ter coragem de errar. É a partir da rectificação de certos erros que um novo paradigma se

estabelece. O erro faz parte de experiência científica. Ao longo de uma linha de objectividade científica, é preciso pois dispor a série dos erros *comuns* e *normais*. Assim, será possível sentir todo o alcance da psicanálise do conhecimento, da purificação do conhecimento.

BIBLIOGRAFIA

a) Do autor

BACHELARD, Gaston. (1953). *O Materialismo racional*. 4ª ed. São Paulo, PUF.

_____. (1972). *O Compromisso racionalista*. Trad. Estela dos Santos Abreu, Rio de Janeiro, Edições 70.

_____. (1974). *O Novo espírito científico*. In. Os Pensadores. São Paulo, Ed. Abril. v. XXXVIII, p. 247-337.

_____. (1978). *A Filosofia do não: Filosofia do novo espírito científico; O novo espírito científico; A poética do espaço*. In. *Pensadores*. Trad. Joaquim José Moura Ramos. São Paulo, Abril Cultural.

_____. (1984). *O Racionalismo aplicado*. Rio de Janeiro, Zahar.

_____. (1996). *A Formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro, Contraponto.

_____. (2006). *A Epistemologia*. Trad. Fátima Godinho e Mário Oliveira. Rio de Janeiro, Edições 70.

b) Sobre o autor

BLAUNDE, José. (2018). *A Filosofia do conhecimento científico de Gaston Bachelard: uma urgência para a epistemologia africana?*, Maputo: Imprensa Universitária.

CUPANI, Alberto. (1982). *O pensamento de Gaston Bachelard e a concepção tradicional da ciência*. In. Universidade Federal de Santa Catarina. *Trabalhos apresentados na II Jornada de Lógica e Filosofia da Ciência*. Florianópolis, p. 68-78.

FREITAS, Alexander de. (2006). *Apolo-Prometeu e Dionísio: dois perfis mitológicos do “homem das 24 horas” de Gaston Bachelard*. In. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 103-116, jan. /Abr.

FOGAÇA, Jennifer. (2013). *Obstáculos Epistemológicos Segundo Bachelard*. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/trabalho-docente/obstaculos-epistemologicossegundo-bachelard.htm>>. Acesso em: 15 Setembro.

LOPES, A. R. C. (1996). *Bachelard: O Filósofo da desilusão*. In. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v.13,n.3,p.248273.

c) Complementar

ADORNO, Theodor W; HORKHEIMER, Max. (1947). *Dialéctica do Esclarecimento*. [S.l.], Zahar.

ARISTÓTELES. *Sobre a Lógica*. In: MESQUITA, António Pedro (coord.). (2005). *Introdução Geral das Obras Completas de Aristóteles*. Lisboa, Imprensa Nacional.

BACON, Francis. (2002). *Novum Organon*. Trad. José Reis de Andrade. Brasil, Acrópolis.

BARBERROUSSE, Anouk et all. (2000). *A filosofia das ciências do século XX*. Trad. Alexandre Emílio. Lisboa, Piaget.

BERGSON, Henri. (1934). *O Pensamento e o movimento*. Trad. Beatriz Vianna Boiera e Nelson Boiera. 3ª ed., São Paulo, Perspectiva.

BRANDÃO DA LUZ, José Luís. (2002). *Introdução à Epistemologia: Conhecimento, verdade e história*. Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

BUNGE, Mário. (1979). *Casualidade e Ciência Moderna: Terceira revista revisitada*. 3ª ed., Lisboa, Presença.

CAPRA, Fritjof. (1998). *Ponto de mutação*. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo, Cultrix.

CHAUÍ, Marlene (1997). *Convite à Filosofia*. 6a ed. São Paulo, Editora Ática.

COLLINGWOOD, Robin George. (1986). *Ciência e filosofia: a Ideia de Natureza*. 2ª ed., Lisboa, Presença.

COMTE, Augusto. (1978). *Os pensadores*. Trad. José Arthur Giannotti e Miguel Lemos, São Paulo, Abril Cultural.

DANCY, Jonathan. (1993). *Introdução à epistemologia contemporânea*. Trad. José Luis Prades Celma. Madrid, Tecnos.

DESCARTES, René. (1989). *Discurso sobre o método*. Trad. João Gama, Lisboa, Edições 70.

FEYERABEND, Paul Karl. (1977). *Contra o método*. Trad. Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro, F. Alves.

_____. (1988). *A Ciência em uma sociedade livre*. 2 ed., México, Siglo.

FREGE, Gottlob. *Sobre o Sentido e a Referência*. In: *Lógica e Filosofia da Linguagem*. 2ª. ed. São Paulo: EdUSP, 2009. cap. 7, p. 129–158.

FREUD, Sigmund. (1920). *Além dos princípios do prazer: Obras completas*. Rio de Janeiro, Imago. v. II.

GERMANO, Marcelo Gomes. (2011). *Uma nova ciência para um novo senso comum*. Campina Grande, eduepb.

JUNG, Carl Gustav. (1912). *Símbolos Da Transformação - Coleção de Obras Completas*. Trad. Trad. Trieste Ricci et all, São Paulo: Vozes, Vol. 5.

LAKATOS, Imre. (1999). *Falsificação e Metodologia dos Programas de Investigação Científica*. Trad. Emília P. Carvalho Mendes. Lisboa, Edições 70.

KUHN, Thomas. (2003). *A Estruturas das Revoluções Científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boiera e Nelson Boiera. 3ª ed., São Paulo, Perspectiva.

MAZULA, Brazão. (2015). *A Universidade na Lupa de três Olhos: Ética, Investigação e Paz*. Maputo, Imprensa Universitária.

MORIN, Edgar. (2003). *Introdução ao Pensamento Complexo*. Trad. Dulce Matos, 4ª ed., Lisboa, Instituto Piaget.

_____. (2007.). *Educação e Complexidade: Os Sete saberes e outros ensaios*. Trad. Edgard de Assis Carvalho. 4ª ed., São Paulo, Cortez.

NEWTON, Isaac (2002). *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural-Livro I*. Trad. Trieste Ricci et all, 2ª ed. São Paulo, Editora USP.

- OLIVA, Alberto. (1990). *Anarquismo e conhecimento*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- OSTERMANN, Fernanda e CAVALCANTI, Cláudio J. H. (2011). *Epistemologia*. Porto Alegre, Evangraf.
- PAUL, Caro. [1993?]. *A Roda das ciências: do cientista à sociedade, os itinerários do conhecimento*. Lisboa, Instituto Piaget.
- POPPER, Karl Raymund. (1982). *Conjecturas e Refutações*. Brasília, Editora da UnB.
- SANTOS, Boaventura De Sousa (Org.). (2003). *Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira
- _____. (2008). *Um Discurso sobre as Ciências*. 5ª ed., São Paulo, Cortez.
- SILVEIRA, F.L. (1989). *A Filosofia da Ciência de Karl Popper: O Racionalismo Crítico*. In. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.13, p. 197-218.