



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS  
NA FORMAÇÃO DO ESPÍRITO CIENTÍFICO  
DE GASTON BACHELARD**

**CAUBI VASCONCELOS**

**ORIENTADOR: Dr. PAULO PETRONILIO CORREIA**

**Planaltina - DF**

**Dezembro 2013**



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS  
NA FORMAÇÃO DO ESPÍRITO CIENTÍFICO  
DE GASTON BACHELARD**

**CAUBI VASCONCELOS**

**ORIENTADOR: Dr. PAULO PETRONILIO CORREIA**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Petronilio Correia.*

**Planaltina - DF**

**Dezembro 2013**

## **DEDICATÓRIA**

**Em um mundo impregnado e carcomido por religiões e deuses dedico esta obra aos materialistas que revolucionam este Universo.**

## **AGRADECIMENTOS**

É difícil agradecer e, ao mesmo tempo, não ser injusto, pois até os que duvidaram que esta jornada fosse possível contribuíram para o meu sucesso.

Agradeço àquele que me acolheu de braços abertos, conduzindo-me pelos caminhos da pesquisa com paciência e sabedoria: Professor Dr. Paulo Petronilio Correia.

Aos meus pais, José Ivan e Vera Lúcia, que mais do que me proporcionar uma boa infância, formaram os fundamentos do meu caráter e me apontaram uma vida de valores e princípios. Obrigado por serem a minha referência de tantas maneiras e estarem sempre presentes na minha vida de uma forma indispensável.

Em especial, aos meus carinhosos e amados filhos que durante esta jornada muito me compreenderam e foram meus maiores motivadores, se muitas vezes pensei em desistir foram seus beijos carinhosos ao acordarem ou suas alegrias ao verem minha chegada que me davam força para enfrentar os desafios do dia a dia. Obrigado amores da minha vida.

# OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA FORMAÇÃO DO ESPÍRITO CIENTÍFICO DE GASTON BACHELARD

Caubi Vasconcelos

## RESUMO

Propõe-se articular a noção de obstáculos epistemológicos em Gaston Bachelard bem como dialogar com a fenomenologia. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar as influências teórico-metodológica do autor e avaliar as influências dos obstáculos epistemológicos para a filosofia das ciências. Tem-se como principal conceito o de obstáculo epistemológico, que é entendido como uma barreira a evolução do espírito científico. Como forma de contribuir com o desenvolvimento tanto no âmbito da comunidade acadêmica quanto da comunidade científica, o trabalho detalha as nuances dos obstáculos fazendo uma análise sobre a superação destes.

Palavras-chave: Fenomenologia. Bachelard. Espírito Científico. Filosofia do não. Obstáculos Epistemológicos.

## 1. INTRODUÇÃO

A constante busca do conhecimento é uma tarefa árdua que envolve múltiplas determinações colocadas pela constante dinâmica da realidade. Significa um olhar sobre o que está posto, mas com a intencionalidade de revelar o que está oculto, que só se revela em um processo de investigação científica. É com este pensamento que me dedico ao desafio de escrever este trabalho, de interesse da Teoria do Conhecimento, buscando expor e compreender os aspectos que constituem os obstáculos epistemológicos na formação do espírito científico de Gaston Bachelard, uma vez que esta filosofia canaliza críticas a aspectos da ciência clássica e clama pela necessidade de construção de um pensamento dialético – onde há ideias diferentes, onde um posicionamento é defendido e contradito logo depois.

Partindo deste pensar dialético, aprofundar-se nas questões suscitadas nos obstáculos epistemológicos do filósofo francês Gaston Bachelard, torna-se indispensável para o entendimento de como pensar esta ciência mutante, que se transforma e se redescobre a cada instante. É certo que, para a devida compreensão do pensamento de um filósofo, é necessário situá-lo historicamente, sobretudo em se tratando de alguém tão múltiplo como o francês Gaston Bachelard que busca descrever e, ao mesmo tempo, superar obstáculos epistemológicos.

Gaston Bachelard nasceu em Champagne/Bar-sur-Aube – na França campesina – em 27 de junho de 1884 e morreu na Paris cosmopolita e industrializada, em 16 de outubro de 1962. Vivenciou a transição entre o século XIX e o século XX – entre o campo e a cidade. Durante este período trabalhou nos correios, serviu ao exército francês na I Guerra Mundial, lecionou nas Faculdades de Letras de Dijon e Sorbonne e ingressou na Academia das Ciências Morais e Políticas da França. Aos 78 anos, Bachelard morre, deixando um legado filosófico que serve de referencial e balizador no momento de se pensar criticamente tanto a epistemologia quanto a filosofia contemporânea.

E, ao seguir este pensar crítico, é que enquanto estudante de Ciências Naturais e durante o desenvolvimento deste trabalho me deparei com problemas de caráter teórico, ou seja, tive que lidar e me adequar a novos conceitos filosóficos de como enxergar a ciência. Por isso, resolvi buscar as respostas e me embrear neste vasto campo do conhecimento e entender como os obstáculos epistemológicos contribuíram na formação do espírito científico de Gaston Bachelard. Com isso, apropriar-me deste conhecimento e, ao mesmo tempo, externá-lo a comunidade acadêmica, para que esta possa despertar para a relevância do tema, investindo mais esforços em pesquisas e estudos, subsidiando e dando suporte aos cientistas que enfrentam o desafio da mudança. Contribuindo com avanços e progressos na produção de conhecimento e, mais especificamente, rompendo com os obstáculos epistemológicos que tanto impedem o progresso da ciência e da humanidade como um todo.

Este resgate da filosofia bachelardiana e, assim como o aprimoramento desta relação dialética entre academia e comunidade científica contribuem e encaminham modificações na produção do conhecimento científico. Creio que um estudo sério e desprovido de preconceitos acerca da teoria bachelardiana possa produzir consequências benéficas no cotidiano de acadêmicos e cientistas, oportunizando desenvolver suas potencialidades.

A importância deste trabalho consiste na própria negação da perspectiva que tenta nos fazer apenas espectadores de uma natureza e de uma sociedade de fatos dados e prontos, a serem coletados e interpretados, permitindo o resgate do nosso papel de atores na construção do mundo.

Por fim, sei que este caminho que agora se inicia é árduo, mas desafiador. Pois muitos tentaram e outros tantos desviaram ou se perderam neste caminho de compreender a perspectiva científica do filósofo francês Gaston Bachelard. Eis que aqui me jogo sem saber como, quando e aonde chegarei.

## **2. METODOLOGIA**

Tendo como base as questões teóricas apresentadas, faz-se necessário compreender os aspectos que constituem os obstáculos epistemológicos na formação do espírito científico de Gaston Bachelard. Para isso, realizar-se-á uma pesquisa bibliográfica. Na busca de compreender o raciocínio do epistemólogo empregar-se-á a abordagem qualitativa. "A curiosidade e o empenho do pesquisador estão voltados para o processo, definidos como ato de proceder do objeto, quais são seus estados e mudanças e, sobretudo, qual é a maneira pela qual o objeto opera." (TURATO, 2003).

Durante o levantamento bibliográfico, selecionamos algumas das obras do autor e de outros pensadores, tendo em consideração que pretendemos elaborar uma bibliografia básica e seletiva: A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço – Bachelard (1978). A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento – Bachelard (1996). Estrutura das revoluções científicas – Kuhn (1998). A ideia da fenomenologia – Husserl (1989).

A fase seguinte terá a preocupação voltada para uma leitura cuidadosa dos impressos bibliográficos. A leitura informativa científica procurará reconhecer as informações sobre os obstáculos epistemológicos em Bachelard, relacioná-la com o problema proposto pelo trabalho e, finalmente, analisar as maneiras de superar os obstáculos epistemológicos.

A partir daí poderemos construir sistematicamente, por meio de apontamentos, fichas, comentários, citações, resumos e observações pessoais úteis para o desenvolvimento do trabalho acadêmico; e compreender os aspectos que constituem os obstáculos epistemológicos na formação do espírito científico de Gaston Bachelard.

A partir do exposto, dois passos são fundamentais para este estudo: (1) identificar as influências teórico-metodológica do autor; (2) avaliar as influências dos obstáculos epistemológicos para a filosofia das ciências; (3) discutir a filosofia de Bachelard à luz do ensino de ciências.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1. Os obstáculos de uma Filosofia do não**

A obra do filósofo francês Gaston Bachelard celebra um fazer-se científico fundamentalmente lúdico, ao tomar o pensamento científico como objeto de sua reflexão, recusando-se a priorizar os modelos acabados. Com isso instaura uma perspectiva que concebe uma ciência ágil e dinâmica como um constructo processual e inacabado, em que se aliam e se alteram reciprocamente pensamento e experiência. Bachelard inaugura uma vertente epistemológica que objetiva refletir acerca dessa ciência em estado incessante de criação e inovação.

(...) O homem luta contra forças enormes. Ele enfrenta, em seu drama, forças desconhecidas. Somente uma sabedoria dinâmica, a sabedoria necessária ao despertar diante de um universo novo, pode ser uma força operante, capaz de fazer face a um novo desconhecido. (BACHELARD, 1977)

Desta forma, assume uma epistemologia na filosofia das ciências, que trata da relação entre o sujeito cognocente e o objeto conhecido, mas adequada ao pensamento contemporâneo, mostrando a necessidade de uma reforma subjetiva, pois o pensamento científico transforma os próprios princípios do conhecimento.

Entretanto, no início do século XX, este novo olhar da ciência encontrou barreiras: a intelectualidade francesa encontrava-se presa a uma perspectiva tradicional – a filosofia positiva de Auguste Comte – a qual vislumbrava a intenção primordial de elaborar uma doutrina que, perscruta-lhes as generalidades, considerando-as parte de um sistema genérico de pesquisa, insistindo na história contínua, na utopia da unidade e no projeto de uma teoria geral das ciências.

Assim, a teoria Bachelardiana demorou ser reconhecida, mas, ainda que tardia, estimulou o interesse de estudantes de literatura e de ciências pelas questões epistemológicas, fomentando e ampliando o alcance de problemáticas cujo acesso até então se mostrava

extremamente restrito. A epistemologia de Bachelard ao ser redescoberta desestruturou a antiga filosofia da ciência e revolucionou a forma pela qual sua historicidade era pensada ou escrita. Cabe indagar o porquê do ofuscamento de uma obra tão intrigante e rica no momento de sua produção por parte daqueles que suscitavam o debate acadêmico e refletiam sobre a filosofia da ciência na época.

No início do século XX, a intelectualidade francesa encontrava-se presa a uma perspectiva tradicional – filosofia positivista de Auguste Comte – que vislumbrava a intenção primordial de elaborar uma doutrina que, acima de todas as ciências, perscrutava-lhes as generalidades, considerando-as parte de um sistema genérico de pesquisa. Postulando a filosofia como a unificação das diversidades a partir da análise dos resultados de cada especialidade. Assim, a epistemologia tradicional guiava-se por uma razão imutável, sustentada em princípios universais. Posto que a estrutura do espírito fosse concebida como invariável.

A obra de Gaston Bachelard rompe com o sistema de ideias prévio e completo, que se proponha a dirigir a ciência do século XX, a qual passa por inúmeras transformações que provocaram na percepção da realidade e nas relações entre sujeito e objeto a elaboração de um novo saber científico. Necessário para lidar com as mudanças que pululam o imaginário do cientista.

Bachelard busca instaurar um novo espírito científico, racional, porém, inacabado. Em que a ciência é concebida como uma atividade evolutiva, cujos princípios que a norteiam permanecem atrelados ao momento histórico em que são elaborados. Assim, 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. Observa-se:

(...) como pode então deixar de se ver que uma filosofia que pretenda ser verdadeiramente adequada ao pensamento científico em evolução constante deve encarar o efeito reativo dos conhecimentos científicos sobre a estrutura espiritual?  
(BACHELARD, 1978)

Os filósofos tradicionalistas crêem numa epistemologia alicerçada em princípios muito gerais, buscam na ciência elementos para sustentar a validade de sua atividade espiritual sem repensar seus próprios fundamentos quando se confrontam com as novas descobertas científicas. Distanciando-se, ainda mais, do espírito científico ao condicioná-lo a princípios genéricos. Nos mostra Bachelard:

Parece-nos, pois, claro que não dispomos de uma filosofia das ciências que nos mostre em que condições — simultaneamente subjetivas e objetivas — os princípios gerais conduzem a resultados particulares, a flutuações diversas; em que condições os resultados particulares sugerem generalizações que os completem, dialéticas que produzam novos princípios. (BACHELARD, 1978)

A filosofia tradicional alicerçada em princípios fixos e imutáveis, ora num pólo ora noutro, tornou-se anacrônica, não mais respondendo aos anseios da ciência dos novos tempos. O que leva ao espírito científico do século XX vincular permanentemente o empirismo e o

racionalismo de modo que o encontro profícuo entre razão e experiência, entre realismo e idealismo, entre empirismo e racionalismo, norteará o espírito científico.

No limiar do século XX, empiristas e racionalistas com suas filosofias tradicionais já não conseguem contemplar as mutações radicais que vitalizam o universo científico. E ao fazerem da ciência seu objeto de reflexão, alude a uma ciência ideal, desconsiderando sua realidade prática e, assim, afastando-se da atividade científica. Pois não compete à filosofia julgar ou estabelecer princípios definitivos. Mas acompanhar as oscilações e os movimentos que se desenham no interregno entre o esforço teórico e a investigação experimental. Do contrário, de que serve uma filosofia da ciência, que permanece a mesma para uma ciência que se refaz continuamente?

Se pudermos considerar suficiente a análise do sentido que a noção de dialética assume na filosofia de Gaston Bachelard, cabe agora considerar esta idéia, que talvez à primeira vista pareça estranha: o caráter afirmativo do “não” bachelardiano que anunciamos no título deste item. O tom da expressão é com efeito nietzschiano e o título acima prende efetivamente reafirmá-lo. O que significa então este caráter afirmativo do “não” bachelardiano, este “não” que na verdade diz “sim”? (ALMEIDA, 2007)

A filosofia do não, sempre alerta, mantém dialeticamente (rejeição de certezas e de saberes já estabelecidos) vinculados experiência e pensamento, incorporando os novos conhecimentos e as mutações imanentes ao fazer-se da ciência. O que lhe permite abertura e aptidão para se transmutar ao colocar em questão a própria constituição do pensamento, num movimento em que a razão supera incessantemente a si mesma, jamais alcançado a certeza definitiva. Segundo o filósofo Almeida (2007) O não, em Bachelard, é, assim, afetivo, pois é ele que permite a ampliação do conhecimento, impulsionando o sujeito cognocente a romper com as estruturas do saber, instaurando e inventando o inexistente.

Em seu livro *A Filosofia do Não* Bachelard evidencia que a ciência só encontra sentido dentro de seu próprio fazer-se, ressalta a necessária conexão e a dialética entre racionalismo e empirismo, entre esforço teórico e experiência, logrando a negação sistemática dos extremos. E 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 dialética entre razão e experiência, entre empirismo e racionalismo rompendo com os dogmas incontestáveis ao enfrentar o desconhecido. Redescobrimo-nos nas experiências e nas práticas científicas elementos contraditórios e desestruturando suas teorias e impulsionando o conhecimento científico. Observa o autor:

Antes de mais, é preciso tomar consciência do fato de que a experiência nova diz não à experiência antiga; se isso não acontecer, não se trata, evidentemente, de uma experiência nova. Mas este não nunca é definitivo para um espírito que sabe dialetizar os seus princípios, constituir em si novas espécies de evidência, enriquecer o seu corpo de explicação sem dar nenhum privilégio àquilo que seria um corpo de explicação natural preparado para explicar tudo. (BACHELARD, 1978)

A filosofia do não longe de negar por negar enfatiza a ideia de saber como atividade 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, reorganiza suas bases. Diferentemente das filosofias que preconizam princípios intangíveis o racionalismo aplicado instaura uma ponte ativa entre teoria e o objeto. Pois as novas experiências podem redirecionar o pensamento, e, que por sua vez, pode enriquecer a experiência, reconstruindo-a intelectualmente. A filosofia tradicional revela-se incompatível com a nova ciência que se redescobre e se transforma a cada instante. Faz-se então, necessária uma nova filosofia da ciência, que reflète sobre cada área específica, problematizando o fazer-se científico como um processo incessante de racionalização.

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 atuais da ciência, a qual é aberta, dinâmica e setorial. Assim, nesta busca pela reconstrução do pensamento filosófico Bachelard descreve os obstáculos epistemológicos que entravam o conhecimento científico.

### **3.2. O “não” como filosofia complexa**

Tanto Gaston Bachelard quanto Edgar Morin, ambos, filósofos franceses, mostram uma visão de ciência e de construção do conhecimento que convergem numa crítica ao rigor científico e aos princípios que caracterizaram a ciência clássica. Percebe-se que ambos afirmam a necessidade de um afastamento do rigor determinista e das idéias simples do tipo cartesianas, evocando um pensamento complexo na ciência.

Edgar Morin denomina “paradigma da simplicidade” a concepção determinista e mecânica do mundo, predominante no pensamento científico clássico. Este princípio de organização do pensamento separou campos do conhecimento como a física, a biologia e as chamadas ciências humanas, resultando na especialização disciplinar, evidenciando a idéia de saber parcelado. O conhecimento científico moderno foi edificado, portanto, sobre a noção de separabilidade, formulado por Descartes, referindo-se ao princípio cartesiano de que era necessária a redução do complexo ao simples ao estudar um fenômeno.

Assim, o paradigma da simplicidade é um paradigma que põe ordem no universo e expulsa dele a desordem. A ordem reduz-se a uma lei, a um princípio. A simplicidade vê quer o uno, quer o múltiplo, mas não pode ver que o Uno pode ser ao mesmo tempo Múltiplo. O princípio da simplicidade quer separar o que está ligado (disjunção) quer unificar o que está disperso (redução). (MORIN, 2001).

Edgar Morin evoca uma nova visão de mundo e da vida em que uma só forma de conhecimento é verdadeira – o conhecimento científico, que busca uma rigorosa observação dos fenômenos naturais, negando a incerteza da razão e evocando a certeza da experiência ordenada – contrapondo-se, assim, ao pensamento aristotélico e medieval que é simplificador e incapaz de conceber: a totalidade, a multiplicidade e o conjunto de realidades nos fenômenos.

Já Gaston Bachelard critica a teoria newtoniana por ser vaga e simplista, pois se origina das intuições imediatas e comuns, das ideias simples. E afirma que o verdadeiro

pensamento científico deve ler o complexo no simples, desse modo, coloca a teoria da relatividade como prova de uma ciência que pretende ser mais rica que a antecedente (teoria newtoniana): “Ela mostra quanto à nova física matemática está afastada da mecânica clássica onde a massa entendida como unidade fundamental era posta como um elemento necessariamente simples”. (BACHELARD, 1978).

A análise dos fenômenos sociais na ótica do pensamento científico determinista poderia ser feita utilizando-se os mesmos métodos de investigação aplicados às ciências naturais. Desconsiderando, assim, as diferenças e especificidades de ambas as ciências, com o objetivo de elaborar e aplicar um modelo único de estudos dos fenômenos. Predominando uma visão positivista de ciência, de construção do conhecimento e de evolução da sociedade, podendo esta ser estudada, tal como a natureza, através de leis. Desta forma, o conhecimento científico da ciência clássica pretendia alcançar uma certeza absoluta e objetiva, por meio da formulação de leis, no intuito da previsibilidade dos fenômenos, de controle e domínio da realidade.

Bachelard coloca como acabado o sistema de Newton, afirma que não há transição entre esta teoria e o sistema de Einstein, pois significa uma evolução do pensamento clássico ao pensamento relativista: “O pensamento newtoniano era à primeira vista um tipo maravilhosamente límpido do pensamento fechado; dele não se podia sair a não ser por arrombamento.” (BACHELARD, 1978).

Bachelard enfatiza que sua crítica está relacionada às doutrinas de natureza simples e absolutas e não às teses da física cartesiana. Mas, afirma que o método cartesiano possui uma base estreita de explicação dos fenômenos físicos, ou seja, é reducionista. Desse modo, deve ocorrer um desenvolvimento extensivo do pensamento e a pesquisa objetiva deve ter a função verdadeira de complicar e não simplificar a experiência.

Da mesma forma, Edgar Morin critica o reducionismo da ciência clássica por possuir um saber parcelado, fragmentado, o que resulta na perda da visão totalitária do ser. Com isso, afirma à incerteza da ciência e a incompletude do conhecimento, necessários a superação das ideias reducionistas e simplistas, evocando a necessidade de pensarmos sobre a complexidade da realidade e dos fenômenos físicos e biológicos. Inserindo as noções de ordem, desordem e organização na ciência.

Bachelard critica em Descartes a noção absoluta e simplista dos elementos que este o fez da ideia do múltiplo, em que a natureza do objeto é separada totalmente das relações com os outros objetos e mostra que o desenvolvimento e o progresso da ciência é uma construção que envolve ruptura e descontinuidade com o saber anterior.

(...) lembrem-se as múltiplas reações do novo «espírito científico contra o pensamento assintático! A ciência contemporânea se baseia numa síntese primeira; realiza em sua base o complexo *geometria-mecânica-eletricidade*; expõe-se no espaço-tempo; multiplica seus corpos de postulados; coloca a clareza na combinação epistemológica, não na meditação separada dos objetos combinados. (BACHELARD, 1978).

Retomando muitos aspectos trabalhados na epistemologia bachelardiana, Edgar Morin enfatiza que o pensamento determinista, quantitativo e mecanicista, nega os aspectos

criadores, subjetivos e afetivos que fazem parte da “natureza humana”, isola e compartimenta o conhecimento, permitindo que seus especialistas tenham um alto desempenho em suas funções, entretanto, a sua visão em relação à realidade social e à organização do conhecimento se estende sobre as relações humanas que a sociedade estabelece, ou seja, isolando-se os problemas uns dos outros, perde-se a visão do global, do contexto planetário e da complexidade dos problemas humanos. Problemas estes que afetam todo paradigma científico, filosófico e até mesmo artístico. Este será nosso próximo obstáculo.

### **3.3. Do paradigma científico filosófico ao artístico**

Impõe-se a necessidade de fazer uma breve exposição sobre o conceito de paradigma antes de tratar da mudança deste, partindo do significado etimológico e fazendo uma abordagem sintética nas perspectivas clássica e contemporânea. O termo paradigma procede do grego *paradigma*, que significa modelo, exemplo, padrão. Modernamente, vem sendo utilizado de diferentes maneiras, gerando uma complexidade conceitual. A noção de paradigma pode ser estudada, no mínimo, em duas visões: na acepção clássica e na acepção contemporânea.

Na visão clássica, o paradigma é de natureza filosófica, entendido como uma das versões da Teoria das Formas ou Idéias, de Platão. Para Marcondes (2002), na visão platônica, “um paradigma é um modelo, um tipo exemplar, que se encontra em um mundo abstrato, e do qual existem instâncias, como cópias imperfeitas, em nosso mundo concreto”. Ou seja, em sentido platônico, paradigma designa aquilo que é real.

Já na visão contemporânea, o conceito de paradigma surgiu das experiências do filósofo e físico norte-americano Thomas Kuhn, ao adaptá-lo para se referir ao conjunto de práticas que definem uma disciplina científica durante um período específico de tempo. Kuhn como cientista, percebeu que a prática científica é uma tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites pré-estabelecidos e relativamente inflexíveis fornecido pelo paradigma, ou seja, foi a partir da compreensão da prática, do funcionamento e dos mecanismos das ciências que Thomas Kuhn desvelou os mecanismos internos das ciências, concluindo que estas evoluem por meio de paradigmas.

Os paradigmas são os pressupostos das ciências, pois é por meio destes que os cientistas buscam respostas para os problemas advindos da prática científica ao fomentar leis, teorias, explicações e aplicações, criando modelos que fomentam as tradições científicas. Segundo Kuhn, os paradigmas são “(...) as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência.” (KUHN, 1998).

Por exemplo: a física aristotélica – sua teoria foi aceita por mais de mil anos. A teoria da relatividade de Einstein – aceita no início do século XX norteia a física até os tempos atuais. Desta forma, um paradigma científico estabelece aquilo que se deve: observar, interrogar e o que formular para encontrar as respostas relativamente ao objetivo; como devem ser estruturadas essas interrogações; e como devem ser interpretados os resultados da investigação científica.

Quando um paradigma já não pode satisfazer as necessidades de uma ciência (por exemplo, perante novos descobrimentos que invalidam conhecimentos prévios), é sucedido por outro. Diz-se que uma mudança de paradigma é algo dramático para a ciência, já que é suposto esta ser estável e sensata.

Durante o século XIX, os filósofos acreditavam que o saber científico-tecnológico era capaz de subjugar a Natureza, a sociedade e os indivíduos; e que os homens poderiam viver em uma sociedade igualitária e fraterna como mostra a professora e filósofa Marilena Chaui:

No século XIX, entusiasmada com as ciências e as técnicas, bem como com a Segunda Revolução Industrial, a Filosofia afirmava a confiança plena e total no saber científico e na tecnologia para dominar e controlar a Natureza, a sociedade e os indivíduos. (...) Acreditava-se que a sociologia, por exemplo, nos ofereceria um saber seguro e definitivo sobre o modo de funcionamento das sociedades e que os seres humanos poderiam organizar racionalmente o social, evitando revoluções, revoltas e desigualdades. (CHAUI, 2000)

No entanto, a Filosofia passou a desconfiar do paradigma científico-tecnológico do século anterior, o qual levou a história do século XX a ser contada através de suas sucessivas guerras. Frutos do somatório final dos debates de ideias levadas às suas últimas consequências: conflitos armados. Rivalidades entre casas dinásticas transnacionais, colonialismo, nacionalismo, socialismo, vontade de poder, corridas tecnológicas (armamentista e espacial), expansão do mercado e a luta pelo direito.

Ora, é em “O que é a Filosofia” que os filósofos contemporâneos Deleuze e Guattari vão unir Filosofia, Ciência e Arte. Para eles, a Filosofia é uma arte de criar, de fabricar, de inventar conceitos! Assim, ambas são criações, ou seja, não existe mais uma superioridade de uma em relação à outra. Para eles a capacidade criativa e original é que se faz necessária ao fazer filosófico, de modo que possibilite constituir atividades que favoreçam a aprendizagem de formas de pensar autônomas livres de obstáculos epistemológicos que empobrecem a produção do conhecimento.

Para falar a verdade, as ciências, as artes, as filosofias são igualmente criadoras, mesmo se compete apenas à filosofia criar conceitos no sentido estrito. Os conceitos não nos esperam inteiramente feitos, como corpos celestes. Não há céu para os conceitos. (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

Desse modo o paradigma científico tramita no paradigma ético, estético e artístico, pois são linguagens que falam do mundo da vida. E não resta uma verdade que sobrepõe, pois cada uma tem uma forma de instaurar no caos.

Gaston Bachelard, por sua vez, dá as mãos a estes contemporâneos na medida em que propõe uma dupla fenomenologia capaz de trabalhar as dimensões do sonhar e do pensar. Questionando a tradição ocidental que por séculos subjuguou as percepções do sentido ao intelecto, defendendo a pluralidade do eu interior.

Este é um dos desafios da educação contemporânea e das Ciências Naturais: estabelecer dialogismo constante entre os pensamentos, religando a todo instante essa teia complexa do saber colocada no mesmo paradigma que é a trilogia Filosofia/Ciência/Arte.

Sem deixar de lado essa costura dialógica na fusão da dupla fenomenologia bachelardiana. De onde veio essa inspiração fenomenológica?

### **3.4. A dupla fenomenologia Bachelard/Husserl**

Antes mesmo de compreender os obstáculos epistemológicos descrito pelo filósofo francês Gaston Bachelard, faz-se necessário resgatar um dos pensadores que lhe influenciou: o filósofo alemão Edmund Husserl – um dos mais conceituados filósofos do século XX – que marca a história da humanidade com a introdução de seu pensamento, ao construir e desenvolver o seu método fenomenológico transcendental.

Ao longo da história da filosofia, a palavra fenomenologia foi empregada por alguns pensadores e pode ser definida como a: “descrição daquilo que aparece ou ciência que tem como objetivo ou projeto essa descrição (ABBAGNANO, 2000). A fenomenologia está relacionada ao conceito de fenômeno: “aquilo que aparece ou se manifesta” (ABBAGNANO, 2000). Em outras palavras, a fenomenologia é ponto de partida, pois é uma atitude de reflexão do fenômeno que se mostra para nós, na relação que estabelecemos com os outros no mundo.

Segundo Husserl, a fenomenologia se apresenta como um método de investigação que tem o propósito de apreender o fenômeno de uma maneira rigorosa. Ou seja, a fenomenologia é uma forma radical de pensar como as coisas do mundo se apresentam à consciência – método de pesquisa que busca captar a sua essência – “ir ao encontro das coisas em si mesmas” (HUSSERL, 1989).

Com seu método, o filósofo alemão Edmund Husserl busca restaurar a "lógica pura" e dar rigor à filosofia, evitando que esta fosse provisória tal como o método científico que estabelecia uma verdade provisória. Propondo que a filósofo deveria estudar a essência das coisas e como estas se apresentam na experiência de sua consciência, despido de teorias e pressuposições próprias tanto do mundo real, quanto do mundo empírico objeto da ciência.

Husserl procura fazer uma distinção radical entre o que seria o pensamento natural e o pensamento filosófico, afim de, previamente, atribuir a quem de direito cabe a pergunta pela essência do conhecimento e sua possibilidade. Como nos diz o próprio Husserl (1989): “A atitude espiritual natural não se preocupa ainda com a crítica do conhecimento. Na atitude espiritual natural viramo-nos, intuitiva e intelectualmente para as coisas que, em cada caso, nos estão dadas obviamente.” Ou seja, as coisas estão aí naturalmente sob a percepção em um âmbito indeterminado e desconhecido, levada a termo pela atitude espiritual natural. Pertencem, os nossos juízos cotidianos acerca das coisas e suas relações, ao campo de uma atitude espiritual. Que de alguma forma exprime ingenuamente, nessa concepção natural, o que a experiência comum nos oferece sem refletirmos na possibilidade desses juízos dizerem ou alcançarem a verdade das próprias coisas que compõem a experiência. Conforme apresenta o filósofo alemão:

Seguindo os motivos da experiência, inferimos o não experimentado a partir do diretamente experimentado (do percebido e do recordado); generalizamos, e logo de novo transferimos o conhecimento universal para as coisas singulares ou deduzimos, no pensamento analítico, novas generalidades a partir de conhecimentos universais. (HUSSERL, 1989).

Tendo estabelecido, dessa forma, o âmbito no qual vive a atitude intelectual natural, ou seja, um âmbito em que a relação entre conhecimento e objeto do conhecimento não oferece nenhum problema, não instaura nenhum mistério. Husserl mostra que a atitude espiritual, propriamente filosófica, é iluminada e esclarecida, em suas intenções e propósitos basilares, à medida que esta vê na essência do conhecimento e mesmo na sua possibilidade um abissal problema e um enigma autêntico. Portanto, é no interior de uma profunda e fundamental carência de resposta para o enigma da essência do conhecimento que desponta uma atitude espiritual propriamente filosófica, ou seja, uma necessidade intrínseca de investigar, dissolvendo a obviedade em face da natureza do conhecimento que a atitude natural encarnava.

Para Husserl toda e qualquer movimentação argumentativa ulterior deverá se fundar no dado absoluto intuitivo imanente: “eu percebo”. Porém continuamos apartados do mundo que colocamos em questão. E, é justamente no elemento destas cogitationes puras, nos ensina Husserl, que a auto-apresentação de algo puramente intuído pode se dar, isto é, é no âmbito de um perceber puro que um fenômeno puro pode, com força ainda maior, se apresentar. O fenômeno puro se apresentaria então para uma percepção pura absoluta.

Então, no fenômeno puro os objetos de uma percepção pura são dados como existentes captados no ver puramente imanente desta. Somente desse modo, uma ciência dos fenômenos puros pode ainda se constituir. Estamos, portanto, situados no campo dos fenômenos puros que dão intuitiva e imanentemente em uma percepção pura. Ademais, tal ultrapassamento da singularidade demasiado restrita imposta pela percepção imanente é uma necessidade para a constituição da fenomenologia enquanto uma investigação das essências.

Martin Heidegger, filósofo e discípulo de Husserl, explicita o seu método fenomenológico como uma investigação que se orienta pela questão acerca do sentido do ser. O filósofo Heidegger está preocupado com o modo de ser e como são os objetos da investigação filosófica. E ao trabalhar a questão acerca do sentido do ser, Heidegger inaugura uma ontologia concreta que servirá de fundamento para todas as ontologias.

Fenomenologia é a via de acesso e o modo de verificação para se determinar o que deve constituir tema da ontologia. A ontologia só é possível como fenomenologia. O conceito fenomenológico de fenômeno propõe como o que se mostra, o ser dos entes, o seu sentido (HEIDEGGER, 2002)

A ontologia fundamental de Heidegger situa o ser no tempo e na história. O elemento da transcendência em Heidegger está na existência, isto é, o ser só vem ao encontro na existencialidade da existência, que só se dá na transcendência, na essência da existência, isto é, numa existência que vai além da existência.

Partindo desta premissa, Bachelard busca repensar o espírito pré-científico despido de preconceitos que obscurecem o desenvolvimento da ciência, formulando, assim, o conceito de obstáculos epistemológicos. Tal exercício do devaneio bachelardiano só foi possível porque ele levantou as poeiras da fenomenologia de Edmund Husserl que serviu de ponto de partida e de chegada para pensar os obstáculos epistemológicos.

### **3.5. Obstáculos epistemológicos**

A noção de obstáculo epistemológico é fundamental na filosofia de Gaston Bachelard, pois abrange aspectos do desenvolvimento histórico do pensamento científico. E ao estudar o conceito de obstáculo epistemológico no âmbito da história da ciência, Bachelard percebeu que alguns conhecimentos chegam mesmo a impedir o progresso do saber, criando barreiras e obstruindo o conhecimento científico. Face a estas barreiras o filósofo francês procura romper com as amarras do conhecimento pré-científico e impulsionar o desenvolvimento científico.

#### **3.5.1. A experiência primeira**

O primeiro obstáculo epistemológico – a experiência primeira – é o conhecimento que se apóia em um sensualismo perceptível, ou seja, um espírito pré-científico teme os fenômenos antes de buscar explicações racionais para os mesmos. Assim, um autor pré-científico, em vez de explicar a causa de um trovão, prefere esclarecer o medo que sentimos após sua eclosão. E é este espírito que necessita apoio em uma extensa massa de predecessores célebres para se afirmar como verdade.

A experiência primeira fascina, pois busca experiências curiosas e divertidas, dando preferência às imagens e não às ideias. Com isso, nada contribuindo para a cultura científica.

O pensamento pré-científico não se fecha no estudo de um fenômeno bem circunscrito. Não procura a variação, mas sim a variedade. E essa é uma característica bem específica: a busca da variedade leva o espírito de um objeto para outro, sem método; o espírito procura apenas ampliar conceitos; a busca da variação liga-se a um fenômeno particular, tenta objetivar-lhe todas as variáveis, testar a sensibilidade das variáveis. Enriquece a compreensão do conceito e prepara a matematização da experiência. (BACHELARD, 1996)

Uma hipótese pré-científica apóia-se, antecipadamente, sobre uma convicção profunda de surdas paixões, de desejos inconscientes e de certas quimeras. Assim o primeiro conhecimento constitui um primeiro erro.

A experiência primeira ao ser colocada antes e acima da crítica – crítica esta que é elemento integrante do espírito científico não pode se constituir em um alicerce seguro para o conhecimento, pois pelo seu caráter acrítico está carregada de realismo e impulso natural.

O espírito pré-científico tenta absorver o máximo de conhecimento que acontece à sua volta, com isso absorve tudo o que lhe é possível, de maneira acrítica, tornando o primeiro conhecimento objetivo como o primeiro erro. Assim, para superar as impressões advindas da primeira experiência em busca de um conhecimento científico é necessário resgatar a crítica e confrontar o conhecimento com as condições que lhe deram origem, em busca de novas informações a procura da verdade, e não produzir uma adesão imediata às primeiras concepções levantadas.

#### **3.5.2. O conhecimento geral**

O conhecimento geral – é o obstáculo que engessa o progresso do conhecimento

científico – ao embargar a experiência, a ciência do geral propõe grandes verdades primeiras, que pretendem esclarecer completamente uma doutrina. Não se verifica uma dinâmica dos conceitos, mas uma aceitação passiva de conceitos esclerosados. A exemplo, para um espírito pré-científico os mais variados fenômenos de coagulação, verificados com os mais variados produtos de origem animal: leite, sangue, fel e gorduras são agrupados em um único fato geral de coagulação.

A Académie estuda, portanto, a coagulação do leite, do sangue, do fel, da gordura. Para a gordura, que endurece nos pratos, o esfriamento é a causa visível. A Académie vai tratar então da solidificação dos metais fundidos. O congelamento da água é, em seguida, incluído na categoria da coagulação. A passagem é tão natural, desperta tão poucas dificuldades, que não se pode ignorar a ação persuasiva da linguagem. Passa-se insensivelmente da coagulação para o congelamento. (BACHELARD, 1996)

Este obstáculo é a generalização e o empobrecimento do conhecimento, isto é, vários fenômenos de diversas origens são explicados sem prova por meio de observações gerais e imprecisas e por um mesmo viés, pois o espírito pré-científico parte do geral para explicar os fenômenos mais diversos.

Logo, para se compreender um fenômeno precisa-se ir além das aparências de um primeiro momento e captar sua essência. Entretanto, não se deve descartar de imediato o conhecimento anterior, mas sim usá-lo para comparar e superá-lo, pois um conhecimento novo sempre se dá contra um conhecimento já estabelecido. Logo, é necessário superá-lo por meio de um novo conceito e aceitar esta mudança é o primeiro passo para ascender ao conhecimento científico.

O espírito científico não é o refinamento do senso comum, mas ao contrário rompe seus princípios e exige uma nova razão que se constrói à medida que são superados os obstáculos epistemológicos. Desta forma, este espírito deve impor um exame cuidadoso para não incorrer numa generalização prematura e fácil que dificulta a sua objetivação. Desta forma, o conhecimento objetivo deve impor um exame cuidadoso, pois só assim se chegará a uma teoria da abstração científica verdadeiramente sadia e dinâmica

### **3.5.3. O obstáculo verbal**

Ao descrever o obstáculo verbal, Gaston Bachelard mostra que um espírito pré-científico consegue associar uma teoria abstrata a uma palavra concreta, bastando apenas esta para explicar a teoria, pois, ao longo dos tempos, teorias foram sendo construídas e vinculadas a palavras que se tornaram auto-explicativas e passaram a ser suficientes para explicar as teorias.

Nos fenômenos designados pela palavra esponja, o espírito não está sendo iludido por uma potência substancial. A função da esponja é de uma evidência clara e distinta, a tal ponto que não se sente a necessidade de explicá-la. (BACHELARD, 1996).

Neste obstáculo epistemológico, uma única imagem ou uma única palavra é capaz de explicar uma série de fatos, entretanto ao internalizar o conhecimento seja por meio de uma palavra ou imagem pode-se gerar uma análise distorcida de uma teoria científica, que muitas

vezes utiliza os mesmos termos empregados por outras teorias, mas com outros significados. Logo, o descaso para o novo sentido de um termo empregado numa nova teoria constitui por si só um obstáculo à compreensão do conhecimento científico, ou seja, um obstáculo verbal.

O obstáculo verbal merece uma atenção maior por parte do espírito científico de um educador que se utiliza de metáforas com o intuito de facilitar a compreensão de uma estrutura, mecanismo ou determinado fenômeno natural por parte de seus alunos, pois no intuito de facilitar a compreensão dos alunos pode levá-los a formação de ideias errôneas ou confusas acerca de um conhecimento.

#### **3.5.4. O conhecimento unitário e pragmático**

O quarto obstáculo epistemológico é o conhecimento unitário e pragmático, onde o espírito pré-científico vê na unidade um princípio alcançado sem maiores esforços. A natureza é tida como única, isto é, tudo o que explicar o grande deve explicar o pequeno e vice-versa, em outras palavras, o que é verdadeiro para o grande deve ser igualmente verdadeiro para o pequeno e vice-versa.

Segundo a mentalidade (crença) pré-científica o mundo é uma unidade harmônica que leva ao estabelecimento de uma sobredeterminação, em que as diversas atividades naturais tornam-se manifestações de uma só Natureza. Com isso as analogias provocam fugas de idéias, impedem a curiosidade limitando a experiência e o pensamento científico. Somado a um pragmatismo – hábito mental de reduzir o sentido dos fenômenos à avaliação de seus aspectos úteis – o espírito pré-científico é incapaz de conceber a ideia de um fenômeno inútil. Para ele a utilidade é clara e capaz de explicar, é nela que se encontra a função real do verdadeiro.

Um dos obstáculos epistemológicos em relação com a unidade e o poder atribuídos à Natureza é o coeficiente de realidade, que o espírito pré-científico atribui a tudo o que é natural. Há nisso uma valorização indiscutida, sempre invocada na vida cotidiana e que, afinal, é causa de perturbação para a experiência e para o pensamento científico. (BACHELARD, 1996)

Observa-se assim que a unicidade está ligada a uma visão de perfeição e homogeneidade da natureza, já o aspecto pragmático está ligado à força da indução utilitarista, a tendência a se procurar uma função, um objetivo para se explicar um determinado fenômeno. De uma forma geral, pode-se dizer que este obstáculo é unitário no sentido de unidade dos processos naturais e é pragmático por que todos estes processos têm uma finalidade, um uso, uma utilidade. Desta forma, é impossível para um espírito pré-científico conceber experiências que possam colocar em conflito verdade e utilidade, as quais estão sempre associadas.

#### **3.5.5. O obstáculo substancialista**

O espírito pré-científico atribui à substância qualidades diversas: superficial, profunda, manifesta ou oculta, aproximando etimologias de origem diferentes e dando a impressão de que se adquire um conhecimento. O obstáculo substancialista é constituído por intuições muito dispersas e até opostas. Assim, um exame do mito do interior e da

profundidade nos mostra que este não vai além de uma impressão superficial, pois mais do que possuir um interior, a substância é um interior.

Logo, para um espírito pré-científico, o fogo elétrico, por ser substancial, participa da substância de onde ele procede, ou seja, a “substância” eletricidade, ao atravessar corpos que possuem as mais variadas propriedades, ficará naturalmente impregnada das substâncias por ela atravessada: o leite, o vinho, o vinagre ou a cerveja. Assim, o fogo elétrico quando examinado por espíritos pré-científicos, produz centelhas diferentes – quanto à cor e à acidez – decorrente das substâncias por ela atravessada.

Desta forma, as mais extravagantes fantasias individuais encontram guarida em experiências concretas, realizada sem esforço de abstração. As virtudes mais misteriosas das substâncias exercem fascínio e estimulam as mais estranhas analogias e metáforas. (BACHELARD, 1996)

A substancialização de uma qualidade imediata percebida numa intuição direta pode entravar os futuros progressos do pensamento científico tanto quanto a afirmação de uma qualidade oculta ou íntima, pois tal substancialização permite uma explicação breve e definitiva, ou seja, a convicção substancialista é tão forte que se satisfaz com pouco (a imagem primeira) que chega a cegar o espírito pré-científico, inviabiliza a variação da experiência e impede o desenvolvimento do espírito científico, uma vez que satisfaz uma mente preguiçosa. Logo, o espírito científico não pode satisfazer-se apenas com ligar os elementos descritivos de um fenômeno à respectiva substância, sem uma compreensão, determinação precisa e detalhada das relações com outros objetos.

### **3.5.6. O realismo**

Um realista ingênuo satisfaz um prazer avaro ao tomar um objeto como um bem pessoal. O desejo de possuir pedras preciosas conduz a domínios diversos a sua valorização inicial, em especial na farmácia, ao atribuir as mais excelsas virtudes às matérias preciosas: a esmeralda detém a hemorragia, as disenterias e o fluxo hemorroidal; o ouro fortifica o coração e alegra a alma ao se misturar com o sangue, reanimando assim a natureza humana.

A atração exercida pelo ouro acaba por se converter em uma atração material. Ressalta-se que o sol e o ouro possuem afinidades e força de atração mútua, pois o ouro procede de um imã celeste.

A atração pelo ouro torna-se naturalmente, para certos autores, uma atração material. (...) Como se sabe, as influências astrais são para o astrólogo e o alquimista – cujas mentalidades, reunidas, ajudam a compreender a psicologia do espírito pré-científico – influências verdadeiramente materiais, atração da matéria. (BACHELARD, 1996)

Na tentativa de facilitar a compreensão dos fenômenos o espírito pré-científico busca concretizar o abstrato fazendo uso de analogias que esvaziam todo o conteúdo científico, isto é, são geradas imagens concretas de fenômenos abstratos pelo indivíduo que bloqueiam a ruptura epistemológica do senso comum para a compreensão dos aspectos abstratos e matemáticos dos fenômenos.

O obstáculo realista tal como diz o nome trata-se de uma descrição do real que tende a supor metáforas para descrever os objetos que buscam uma investigação científica dentro do concreto, ignorando o abstrato. Esse obstáculo trata apenas do concreto e impede que o conceito seja ultrapassado, não se preocupa com a abstração, apenas apresenta imagens e analogias para descrever o real.

### 3.5.7. O animismo

O obstáculo animista caracteriza-se por um fetichismo da vida, onde se busca relacionar questões vitais em questões inanimadas. O que leva a uma visualização grosseira e equivocada dos fenômenos por parte do pré-cientista e, conseqüentemente, acaba impregnando neste uma crença que o mesmo compreenda como verdadeira. Entretanto, a fim de que as ciências físicas conseguissem se desembaraçar do animismo (capacidade do espírito pré-científico animar, atribuir vida e características humanas às substâncias para explicar fenômenos), houve a necessidade por parte de o espírito científico superar este fetichismo da vida, que era tão arraigado ao espírito pré-científico.

(...) preocupação constante de comparar os três reinos da Natureza, às vezes a respeito de fenômenos muito especiais. Não é apenas um jogo de analogias, mas a real necessidade de pensar de acordo com o que imaginam ser o plano natural. Sem essa referência aos reinos animal e vegetal, os estudiosos teriam a impressão de trabalhar sobre abstrações. Assim, (...) Os três reinos são, com toda a evidência, princípios de classificação muitíssimo valorizados. Tudo o que foi elaborado pela vida carrega essa marca inicial como valor indiscutível. (BACHELARD, 1996)

A crença nessa conexão entre os três reinos (vegetal, animal e mineral) leva ao espírito pré-científico a admitir que se possa provar a aproximação da natureza viva à natureza inanimada. Visto que para este espírito a presença de energia que liga o imã ao metal demonstra o princípio da vida. Da mesma maneira, o pólipó de água doce serve de conexão entre vegetais e animais.

O obstáculo animista caracteriza-se por um fetichismo da vida, onde se busca relacionar questões vitais em questões inanimadas. É comum o uso de recursos animistas para trazer do microscópio uma visualização dos fenômenos, mesmo que de forma grosseira e com graves equívocos conceituais. Além de não permitirem uma abstração do conhecimento científico, acaba impregnando, em nossos alunos, uma crença que os mesmos compreendem como verdadeiro.

Assim, o espírito pré-científico justificava que a vida em si encerra a máxima valorização, pois é a matéria viva que anima todo o Universo, os astros, as plantas, os corações, os germes etc. Logo, conceder vida aos minerais e/ou conectar vegetais e animais, através de uma intuição animista, constitui um comportamento compatível com um espírito pré-científico. O que leva a Bachelard se preocupar com o obstáculo animista, pois as relações analógicas feitas entre os fenômenos biológicos e os fenômenos físicos, acabavam por ofuscar a compreensão destes ao supervalorizar a vida na medida em que outorgam um valor superior aos fenômenos vitais em detrimento dos outros.

### 3.5.8. O mito da digestão

Bachelard analisa de forma interessante a questão do mito da digestão, a qual é uma função privilegiada para o inconsciente de um espírito pré-científico, cuja valorização é imediata e sólida; destaca que este é a origem da mais abrupta avareza, do mais forte realismo, pois se enfatiza neste obstáculo a função de posse como objeto de todo um sistema de valorização.

Essa posse é objeto de todo um sistema de valorização. O alimento sólido e consistente é mais prezado. O beber não é nada diante do comer. Se a inteligência se desenvolve ao seguir a mão que apalpa um sólido, o inconsciente se arraiga ao mastigar, de boca cheia, um prato de macarrão. (BACHELARD, 1996)

O alimento sólido e consistente é mais valorado do que o líquido, isto é, o comer é mais importante do que o beber, enquanto que a fome é a necessidade natural de possuir o alimento sólido, durável, integrável, assimilável por ser este uma verdadeira reserva de força e de poder que será alcançado durante a digestão (lento e suave cozimento), logo a alimentação tem uma grande importância para os burgueses, é ela que vai nutrir o digestor e, conseqüentemente, gerar a força e o poder.

Na educação, esses obstáculos podem apresentar-se de forma estruturada nos livros didáticos, um elemento de importante relevância no contexto educacional. Passamos, portanto, a refletir como este elemento da dinâmica pedagógica pode vir a mobilizar um ou mais desses obstáculos

### 3.5.9. Libido

No obstáculo da libido, o pensamento de um espírito pré-científico se desenvolve mais pelo eixo do eu-você do que pelo do eu-isso. A pessoa é buscada em detrimento da objetividade. Para Bachelard não passa de uma resposta sintomática o tratamento sexualizado de uma reação química na qual dois corpos são diferenciados pelo fato de um ser descrito como ativo e outro, como passivo. Para esse caso, só uma psicanálise completa do inconsciente científico poderia examinar a vontade de poder que a libido exerce sobre o espírito.

O mito da digestão esmaece quando comparado ao da geração: o ter e o ser nada são diante do devir... O apetite é mais brutal, mas a libido é mais poderosa. O apetite é imediato; à libido, porém, correspondem os longos pensamentos, os projetos a longo prazo, a paciência. É preciso querer para tornar-se (...) O apetite se extingue no estômago saciado. A libido, mal acabou de ser satisfeita, reaparece. Ela quer a duração. Ela é a duração. A tudo o que dura em nós, direta ou indiretamente, liga-se a libido. (BACHELARD, 1996)

O filósofo francês fornece exemplos de operações alquímicas que foram descritas como cópulas, em que a influência da libido no conhecimento objetivo pode ser observada nos pormenores da pesquisa objetiva disfarçada sob modalidades metafóricas. Mesmo que as imagens nem sempre tão explícitas, o espírito pré-científico contenta-se em tratar todo interior como ventre. Isso basta para mostrar que o objeto é uma ilusão. Para Bachelard, o tratamento sexualizado de uma reação química variações antitéticas do tipo o bom e o mau, o puro e o impuro, o suave e o podre, também são tomados como sintomáticas.

### **3.5.10. O conhecimento quantitativo**

O quantitativo: O conhecimento objetivo imediato já é falso por ser qualitativo uma vez que marca o objeto com impressões subjetivas e certezas prematuras. Por isso, pensa-se que o conhecimento quantitativo escaparia a esses perigos. Mas grandeza não é sinônimo de objetividade. O privilégio do quantitativo é fruto da crença maior do cientista na medida do que na realidade do objeto. Ele deixa escapar as relações do objeto em nome do esgotamento de sua determinação quantitativa.

Os obstáculos epistemológicos andam aos pares. Por isso, um matematismo demasiadamente vago no reino da quantidade se opõe a atração por outro, demasiado preciso; ao excesso de precisão no reino da quantidade corresponde outro, no da qualidade. O quantitativo destaca-se por ser fruto da crença maior do cientista na medida do que na realidade do objeto. A mensuração depende de um instrumental construído especificamente para o que se quer avaliar. Assim, para se passar do espírito filosófico ao científico é preciso que se aceite uma redução do alcance do determinismo. Segundo Bachelard (1996) Na obra da ciência só se pode amar o que se destrói, pode-se continuar o passado negando-o, pode-se venerar o mestre contradizendo-o. Com isso o filósofo mostra que na cultura científica tudo não é possível, há o direito de desprezar. O princípio de desprezabilidade está na base do cálculo diferencial. É preciso que se desenvolva o hábito do pensamento discursivo, pois a intuição nunca deve ser um dado, mas apenas uma ilustração.

Enfim, por meio desse critério podem-se produzir conhecimentos científicos que não se tornam sempiternos, mas que permeiam segundo as necessidades dos indivíduos, em seu tempo. Contudo, podemos acreditar que é de fato importante refletir sobre o que pensamos; debater o que consideramos saber; desmistificarmos os conceitos e por fim dar lugar a autocrítica que nos revelará novas possibilidades de conceitos e construções de novos conhecimentos, de novos saberes.

Para se entender como este filósofo conseguiu superar os obstáculos epistemológicos é preciso também conhecer o poeta francês Gaston Bachelard, pois a riqueza de detalhes, sensibilidade ao lidar com as nuances do pensamento científico é fruto de um duplo projeto ontológico: poeta e filósofo.

### **3.6. Duplo projeto ontológico: Poeta e Filósofo**

A filósofa Juliana Ferraz da Cruz em sua dissertação de mestrado – Gaston Bachelard e a formação do sujeito – defendida na Universidade Federal de Goiás em 2005 descreve como adentrar na obra de Gaston Bachelard.

Há duas maneiras de se penetrar na obra de Gaston Bachelard, isto é, pela via científica ou poética. Trata-se de dois regimes distintos de verdades, pois revelam diferentes estatutos epistemológicos. A ciência refere-se à objetividade conquistada pelo trabalho da razão, enquanto a poesia à subjetividade que leva em conta os valores particulares. Contudo, ambas trazem em seu bojo a mesma concepção acerca do sujeito. (CRUZ, 2005)

O pensador francês Gaston Bachelard trouxe de certa forma uma dupla fenomenologia, pois transita do poeta ao filósofo. Fruto do inconformismo com o

racionalismo que imperava em sua época – herdado dos séculos XVIII e XIX – valorizou a imagem poética das coisas e pôs o viés imaginativo a serviço do pensamento. A riqueza de Bachelard consiste fundamentalmente em trazer para sua produção intelectual um duplo projeto: o aspecto “diurno” da sua obra – onde se inscrevem os conceitos mais ligados à epistemologia e história das ciências – e o aspecto “noturno” – onde aparece a complementaridade dos eixos da poesia (e do sonho – e posteriormente do devaneio) e da ciência.

O filósofo Gaston Bachelard – diurno – enfatiza que a ação da fenomenologia deve preceder de uma intencionalidade e vigilância ativa capaz de vivenciar e examinar, cientificamente, os fenômenos, sem, no entanto, deixar-se levar pelas impressões primeiras, visto que:

O devaneio é uma fuga para fora do real, nem sempre encontrando um mundo irreal consistente. Seguindo a ‘inclinação do devaneio’ [...], a consciência se distende se dispersa e, por conseguinte, se obscurece. Assim, quando se devaneia, nunca é hora de se ‘fazer fenomenologia’ (BACHELARD, 1988).

Já o poeta Bachelard – noturno – analisa que para estudar os problemas relacionados à imaginação poética devem-se estar aberto a uma fenomenologia da imaginação, que se distancia dos preceitos das ciências racionalistas conservadoras. Assim, Bachelard aponta que é indispensável o envolvimento direto do pesquisador na relação sujeito-objeto para se efetuar uma compreensão das imagens poéticas, e propõem cortes, rupturas com as teorias e métodos racionalistas que concebem e investigam, artificialmente, o fenômeno poético. Em suas palavras:

Um filósofo que formou todo o seu pensamento ligando-se aos temas fundamentais da filosofia das ciências [...] deve esquecer seu saber, romper com todos os hábitos de pesquisas filosóficas, se quiser estudar os problemas colocados pela imaginação poética. É preciso estar presente, presente à imagem no minuto da imagem: se houver uma filosofia da poesia, essa filosofia deve nascer e renascer no momento em que surgir um verso dominante (BACHELARD, 1978).

Nesse sentido, faz-se necessário que se “ensine a sonhar”, pois ao sonhar é que se pode potencializar essa faculdade. Assim, o devaneio pode servir para acordar a criatura humana para os mistérios da vida e potencializar competências adormecidas em seus automatismos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A noção de obstáculo epistemológico foi o alicerce para a interpretação dos resultados a seguir: esses obstáculos podem simplificarmente ser entendidos como analogias, imagens e metáforas que atuam como uma barreira para uma visão racional dos conceitos científicos. O conhecimento destes obstáculos por parte tanto da comunidade acadêmica quanto científica facilita o entendimento de como ocorre à construção de um determinado conceito bem como mostra as razões pelas quais um espírito científico pode não conseguir desenvolver um modelo adequado para explicar fenômenos da ciência.

Pode-se aqui destacar a importância da comunidade acadêmica: professores e estudantes universitários em assimilar as contribuições da epistemologia de Gaston Bachelard. O quanto esta se deve manter vigilante no sentido de buscar transpor os obstáculos epistemológicos, seja nas atividades de ensino, seja em suas pesquisas; preocupada com os obstáculos ao processo de ensino-aprendizagem presentes nas metodologias de ensino, nos processos cognitivos dos alunos e no sistema educacional como um todo, evitando-se, assim, de esquecer-se de pensar sobre os obstáculos inerentes ao próprio conhecimento científico e, de ensinar e reforçar os obstáculos epistemológicos que se deve superar.

Cabe ressaltar o quanto Bachelard contribuiu para que os docentes repensem as concepções a respeito do conhecimento comum. Ele os coloca diante da obrigação de questionar o conhecimento cotidiano dos estudantes, bem como permitir o questionamento de seus próprios conhecimentos cotidianos, no processo de ensino-aprendizagem em ciências. Aprender ciências implica aprender conceitos que colocam em crise conceitos da experiência comum, pois não é possível compreender a lógica das ciências com a racionalidade do conhecimento cotidiano. O que não significa, por sua vez, o estabelecimento de uma hierarquia de valores entre conhecimento comum e conhecimento científico. Haja vista que não é possível viver no cotidiano de forma que cada uma de nossas ações reflita uma lógica científica.

A compreensão bem como a superação dos obstáculos epistemológicos por parte do filósofo francês Gaston Bachelard contribuiu para a formação do seu espírito científico e o enriquecimento de sua obra epistemológica ao romper com um modelo de razão coercitiva, propondo uma razão polêmica, plural, turbulenta e agressiva. Além do mais, esta ruptura transcende à questão do ensino e das ciências e se coloca como problemática para todos os campos do conhecimento. Logo, a superação dos obstáculos epistemológicos por parte dos acadêmicos e cientistas pode conduzir à produção de conhecimentos científicos que permeiam as necessidades dos indivíduos e levam a pensar, a refletir e a debater o saber, desmistificando os conceitos e dando lugar à autocrítica que revelará novas possibilidades de conceitos e construções de novos conhecimentos, de novos saberes, de novas possibilidades.

Assim, acredito que o estudo dos obstáculos epistemológicos de Gaston Bachelard permitirá avanços na formação de professores e cientistas, uma vez que estará rompendo com os modelos de formação convencionais. Além disso, conduzirá ao estado de alerta constante em relação ao processo de ensino-aprendizagem do aluno e do processo de conscientização do futuro professor, possibilitando que estes reflitam sobre o que sabem e o que pensam que sabem, promovendo a formação de conceitos de maneira coerente e segura e facilitando a produção e aquisição de conhecimentos.

Portanto, um curso de formação de cientistas naturais deve superar os obstáculos epistemológicos e contemplar: a pesquisa, a prática de leitura e discussão de textos, desde o início do seu curso de formação. Para tal deve desenvolver projetos que possibilitem aos futuros professores atuarem como educador-investigador nas escolas; criar mecanismos de troca de experiências por meio de apresentações de trabalhos em eventos acadêmicos e científicos; permitir aos futuros educadores a participação na construção de propostas pedagógicas e de programas de ensino, garantindo a dimensão inter, multi e transdisciplinar, com intuito de formar educadores comprometidos com a educação e que demonstrem segurança no exercício da profissão, inibindo a prática reprodutora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. Tradução Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ALMEIDA, F.F. A poética como ontologia da diferença. Ensaio sobre a filosofia de Gaston Bachelard/ La poétique comme ontologie de la différence chez Gaston Bachelard, Ano de obtenção: 2007.

BACHELARD, Gaston. A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço; seleção de textos de José Américo Motta Pessanha; traduções de Joaquim José Moura Ramos. . . (et al.). — São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores).

\_\_\_\_\_. A epistemologia. Rio de Janeiro: Edições 70, 1977.

\_\_\_\_\_. A poética do devaneio; Tradução Antônio de Pádua Danesi. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

\_\_\_\_\_. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo: Ática, 2000.

CRUZ, Juliana Ferraz da. Gaston Bachelard e a formação do sujeito. (Dissertação de Mestrado), Dep. de Educação, UFG, 2005.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. O que é a filosofia? Trad. Bento Prado Jr. E Alberto Alonso Muñoz. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992. (Coleção TRANS).

HEIDEGGER, Martin. Ser e Tempo. 12ª. ed. Tradução Márcia de Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes, 2002.

HUSSERL, Edmund. A ideia da fenomenologia. Tradução de Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1989.

\_\_\_\_\_. A crise da humanidade europeia e a filosofia. Porto Alegre; EDIPUCRS, 2008.

JAPIASSU, Hilton e MARCONDES, Danilo. Dicionário básico de filosofia. 2ª.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1991.

KUHN, Thomas S. Estrutura das revoluções científicas. 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

MARCONDES, Danilo. Iniciação à história da filosofia: Dos pré-socráticos a Wittgenstein. 12ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2008.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar e reformar, reformar o pensamento. Trad. de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000a.

\_\_\_\_\_. Introdução ao pensamento complexo. 3ª. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

\_\_\_\_\_. Ciência com consciência; Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. Revista modificada pelo autor – 14ª. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

TURATO, E. R. Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa. Petrópolis, Vozes, 2003.