

Epistemologia de Gaston Bachelard

Prof Rodrigo Volcan Almeida

Departamento de Bioquímica – IQ – UFRJ

Prof^a Ariane Leites Larentis

Fundação Oswaldo Cruz

Noção de Obstáculo Epistemológico

Gaston Bachelard – Formação do Espírito Científico (1938)

Como se dá o
desenvolvimento do
conhecimento científico?

Obstáculos Epistemológicos

"Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. (...)"

Obstáculos Epistemológicos

*“O conhecimento do real é luz que sempre projeta 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. O pensamento empírico torna-se claro depois, quando o conjunto de argumentos fica estabelecido. Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. **No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização.***

(...)”

Obstáculos Epistemológicos

*“A idéia de partir do zero para fundamentar e aumentar o próprio acervo só pode vingar em cultura de simples justaposição, em que um fato conhecido é imediatamente uma riqueza. **Mas, diante do real, a alma não pode, por decreto, tornar-se ingênua. É impossível anular de um só golpe, todos os conhecimentos habituais.** Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber. **Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, por que tem a idade de seus preconceitos.** Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado.”*

O que é isto?



Um índio ou um esquimó de costas?

obstáculo epistemológico
“a experiência primeira”

*“A experiência primeira ou, para ser mais exato, a observação primeira é sempre um obstáculo inicial para a cultura científica. **De fato esta observação primeira se apresenta repleta de imagens; é pitoresca, concreta, natural, fácil. Basta descrevê-la para se ficar encantado. Parece que a compreendemos.**”*

obstáculo epistemológico

“a experiência primeira”

*“Vamos fornecer inúmeras provas da fragilidade dos conhecimentos primeiros, mas desejamos, desde já, mostrar nossa nítida **oposição a essa filosofia fácil que se apóia no sensualismo mais ou menos declarado, mais ou menos romaneado, e que afirma receber suas lições diretamente do dado claro, nítido, seguro, constante, sempre ao alcance do espírito totalmente aberto.***

*Eis, portanto, a tese filosófica que vamos sustentar: **o espírito científico deve formar-se contra a Natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a informação da Natureza, contra o arrebatamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro.** 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 fenômenos baralhados.”*

obstáculo epistemológico
“a experiência primeira”

A Epistemologia bachelardiana recusa a idéia de coincidência entre pensamento e realidade (chamado por ele de “*monstro epistemológico*”).

“A ciência não é o pleonasma da experiência” (Bachelard).

O que é isto?



Uma jovem mulher ou uma
senhora?

O que é isto?



O que é isto?

Seria a projeção de ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda variados formando a imagem de uma maçã. Tudo isto através de um projetor que recebe um sinal elétrico do computador?

obstáculo epistemológico

generalização prematura

Tendência a generalizações indefinidas que visam englobar os fenômenos mais diversos sob o mesmo conceito

* * *

Este tipo de generalização imobiliza o pensamento, formando conceitos “**esclerosados**” que não se “**proliferam**”, impedindo o desenvolvimento da ciência

* * *

Bloqueia o dinamismo do pensamento, pois dá uma clareza falsa e enganadora sobre os fenômenos, impedindo a proliferação dos conceitos.

Conceitos “esclerosados” e “proliferantes”; “deformação”

“A riqueza de um conceito científico se mede por seu poder de transformação”
(Bachelard, A formação do Espírito Científico)

Para se formar novos conceitos é preciso deformar os conceitos antigos (ou seja, estudar as condições de aplicação destes conceitos, unindo razão e experiência). A “deformação” dos conceitos leva a uma retificação do conhecimento. A retificação significa uma mudança de método de abordagem do real; uma mudança na **ordem de aproximação**. Uma ordem de aproximação é relativa aos conceitos e técnicas específicos.

Existem duas **ordens de aproximação** em relação ao real:

- a diferença entre as duas ordens é de caráter qualitativo e quantitativo → nova abordagem com instrumentos mais complexos chegando ao estudo dos microfenômenos;
- não se chega à segunda por degraus a partir da primeira → não há entre as duas ordens uma continuidade;
- é necessária uma total retificação dos princípios, dos métodos, das técnicas e da perspectiva de abordagem.

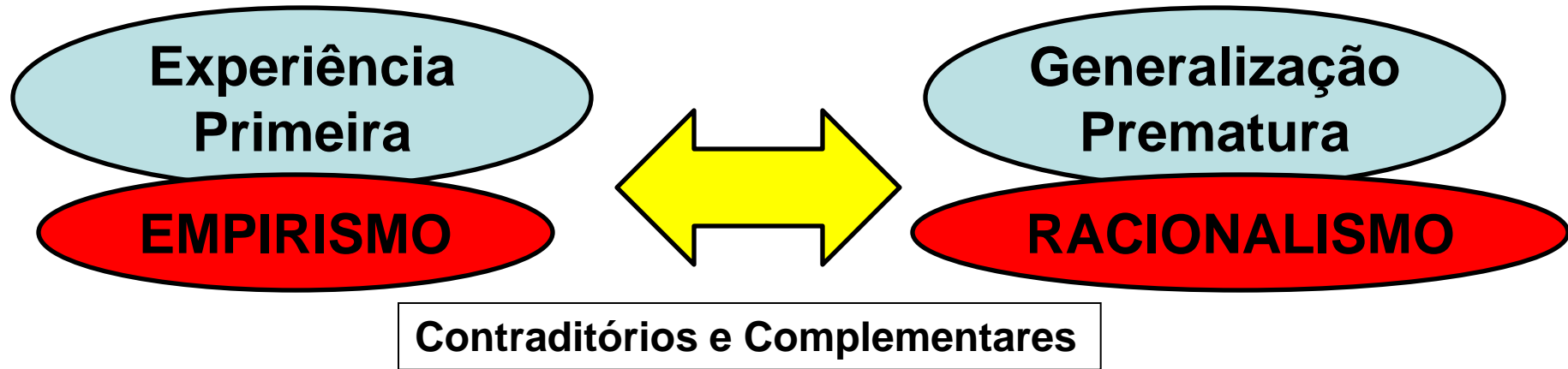
“Conhecimento científico é essencialmente aproximado”
(Bachelard, Essai sur la connaissance approchée)

obstáculo epistemológico generalização prematura sobre a coagulação

“Não há grande espanto no fato de o leite talhar. Não é uma experiência curiosa... é algo tão pouco extraordinário que chega quase a ser desprezível. Um Filósofo, porém, pode refletir muito sobre o fato; quanto mais o examina, mais o fato fica maravilhoso, e é a ciência que se torna a mãe da admiração. A Académie não considerou indigno dela o estudo de como se dá a coagulação [do leite, água, gordura] ; mas desejou considerar todos os diferentes tipos de coagulação para obter mais esclarecimentos através da comparação entre esses tipos.”

Obstáculos Epistemológicos Gerais

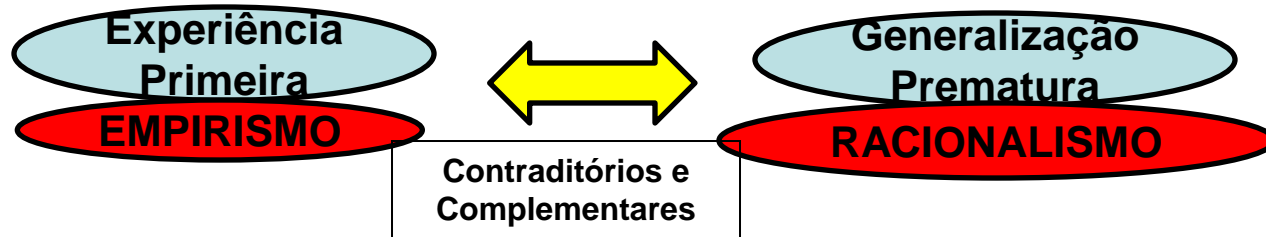
Empirismo e Racionalismo



“Um empirismo sem leis claras, coordenadas, dedutivas, não pode ser nem pensado nem ensinado; um racionalismo, sem provas palpáveis, sem aplicação à realidade imediata, não pode convencer plenamente. Prova-se o valor de uma lei empírica fazendo dela a base de um raciocínio. Legitima-se um raciocínio, fazendo dele a base de uma experiência. A ciência, soma de provas e experiências, de regras e de leis, de evidências e de fatos, necessita, pois, de uma filosofia de dois pólos” (Bachelard, A Filosofia do Não)

Obstáculos Epistemológicos Gerais

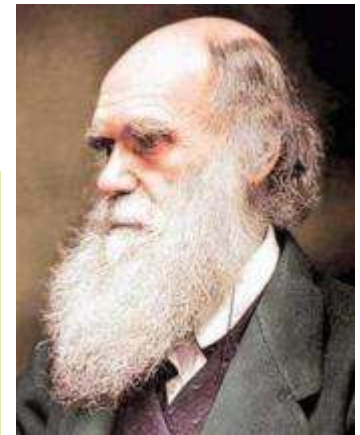
Empirismo e Racionalismo



“A crítica de Bachelard é relativa a estas filosofias que, ao se situarem num dos pólos, se transformam em filosofias do imobilismo, pois só consideram um dos aspectos do conhecimento: o empírico ou o racional. E segundo Bachelard, a mobilidade, isto é, a dinâmica da ciência contemporânea, se deve a existência em si desses dois aspectos que provocam a substituição de suas teorias, numa tentativa de aproximações sucessivas do real.”

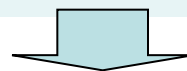
Tese do “Racionalismo Aplicado”: união da razão e experiência para uma construção racional da ciência, na qual a aplicação representa um fator essencial.

Um pouco sobre Darwin...



“Naquela turnê tive um exemplo impressionante de como era fácil ignorar fenômenos, mesmo que óbvios, antes de eles terem sido observados por alguém.” (Entendendo Darwin, A Autobiografia de Charles Darwin, p. 253)

*“Depois de meu retorno à Inglaterra pareceu-me que, segundo o exemplo de Lyell em geologia, e reunindo todos os fatos que traduzem de alguma forma a variação de animais e plantas domésticos ou na natureza, talvez fosse possível lançar alguma luz sobre o assunto. Meu primeiro bloco de anotações foi aberto em julho de 1837. Trabalhei seguindo princípios baconianos e, **sem nenhuma teoria**, coletei fatos numa escala generalizada (...)*” (Entendendo Darwin, A Autobiografia de Charles Darwin, p. 273)



“Doutrina do geral” introduzida por Bacon
coleta de dados empíricos que são classificados e generalizados

Um pouco sobre Darwin...



*“Algumas vezes foi dito que o sucesso de A Origem provou ‘que o assunto estava no ar’ ou ‘que a mente dos homens estava preparada para isto’. Não creio que isso seja de todo verdadeiro, porque ocasionalmente sondei não poucos naturalistas e não encontrei um que não parecesse duvidar da permanência das espécies. Até Lyell e Hooker, embora tenham me ouvido com interesse, nunca pareceram concordar. Tentei uma ou duas vezes explicar para homens capacitados o que eu queria dizer com seleção natural, mas fracassei. O que acredito ser de todo verdadeiro é que inúmeros **fatos bem observados** foram estocados na mente dos naturalistas, prontos para ocupar seus **devidos lugares** assim que qualquer **teoria** que os incluísse fosse **suficientemente explicada** .”* (Entendendo Darwin, A Autobiografia de Charles Darwin, p. 277)

A importância da Teoria (Teoria/Prática)

Mas, vejamos com mais calma:

*“O que acredito ser de todo verdadeiro é que inúmeros **fatos bem observados** foram estocados na mente dos naturalistas, prontos para ocupar seus **devidos lugares** assim que qualquer **teoria** que os **incluísse fosse suficientemente explicada.**”* (Entendendo Darwin, A Autobiografia de Charles Darwin, p. 277)

O que seriam os tais “fatos bem observados”?

O que “é” um fato?

Ou melhor, um fato pode ser reconhecido como tal se não puder ser “visto” por uma teoria, por mais simplória que seja?

Logo...

*Trabalhei seguindo princípios baconianos e, **sem nenhuma teoria, coletei fatos numa escala generalizada (...)**”* (Entendendo Darwin, A Autobiografia de Charles Darwin, p. 273)

Isso é possível?

Obstáculos
Epistemológicos
Particulares

obstáculo epistemológico

obstáculo verbal

Admitindo desenvolvimento da ciência como descontínuo, com ruptura entre conhecimento passado e presente, a linguagem também deve ser retificada para se adequar aos novos conhecimentos. O processo de retificação da linguagem é mais lento que o da ciência, surgindo muitas vezes palavras que em lugar de expressarem os fenômenos são obstáculos à explicação científica. Metáforas são obstáculos que parecem simplificar a explicação científica, sugerindo diversas propriedades de uma substância, mas impedem construções mais precisas.

obstáculo epistemológico

conhecimento unitário e pragmático

É unitário no **sentido de unidade dos processos naturais**, como **construído por uma inteligência suprema**. É pragmático por que **todos estes processos tem uma finalidade, um uso, uma utilidade, que em geral é traduzida pela interpretação do homem**. Estes obstáculos são importantes, pois interrompem o raciocínio científico, o aprofundamento no estudo, uma vez que basta achar o elo que conduza a unicidade e a utilidade que o processo de conhecimento se finaliza

obstáculo epistemológico substancialista

“Por uma tendência quase natural, o espírito pré-científico condensa num objeto todos os conhecimentos em que esse objeto desempenha um papel, sem se preocupar com a hierarquia dos papéis empíricos.

Atribui à substância qualidades diversas, tanto a qualidade superficial como a qualidade profunda, tanto a qualidade manifesta como a qualidade oculta.”

* * *

“A substância tem um interior; ou melhor a substância é um interior”

obstáculo epistemológico substancialista

*“Um dos sintomas mais claros da sedução substancialista é o acúmulo de adjetivos para um mesmo substantivo: **as qualidades estão ligadas à substância por um vínculo tão direto que podem ser justapostas sem grande preocupação com suas relações mútuas.** (...) quanto menos precisa for uma idéia, mais palavras existem para expressá-la. No fundo, o progresso do pensamento científico consiste em diminuir o número de adjetivos que convém a um substantivo, e não em aumentar esse número. Na ciência, os atributos são pensados de forma hierárquica e não de forma justaposta.”*

substância “em si” → muitas qualidades

contraposição

RELAÇÕES

obstáculo epistemológico substancialista

Qual a cor do ouro?



A cor de qualquer substância é resultado da interação da radiação eletromagnética na região do visível com a substância. **Logo não é uma propriedade intrínseca do ouro ser dourado.** E além disso...

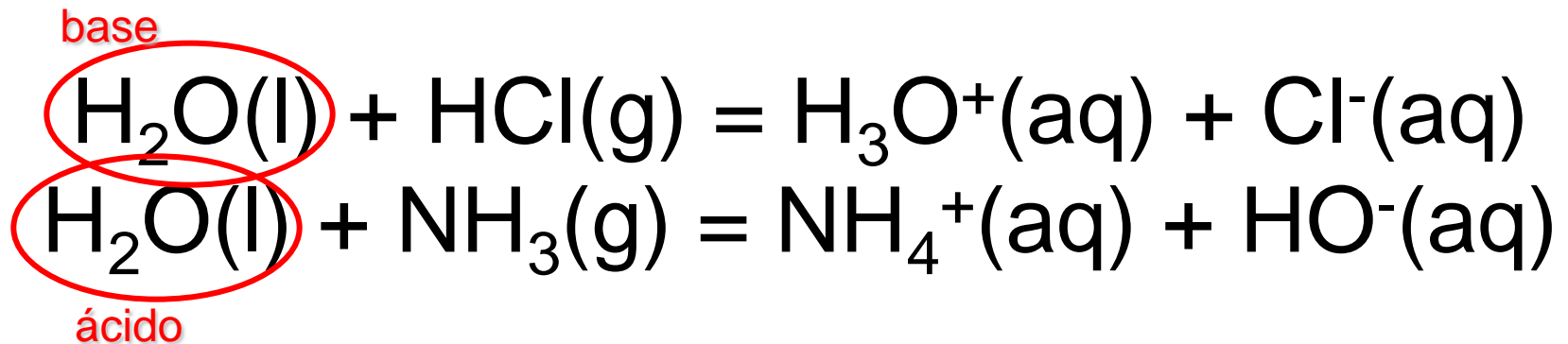
Different sizes of colloidal gold particles



2 5 6 12 16 18 24 60 90 150 nm

obstáculo epistemológico substancialista

O que É um ácido?



- Conclusão -

A pergunta está errada!

Não existe ácido “absoluto”, mas apenas em relação a um outro reagente.

obstáculo epistemológico
substancialista

a “importância” do DNA...



obstáculo epistemológico animista

*“Trata-se da **introdução do conceito de vida em um domínio alheio às ciências biológicas**. Segundo Bachelard, a intuição da vida impede um estudo objetivo dos fenômenos físicos, havendo uma inversão dos meios de explicação na era pré-científica, pois em lugar de explicar os fenômenos biológicos por princípios físicos, o universo era estudado a partir de atribuições de características biológicas do homem.”*

* * *

“Durante os séculos XVII e XVIII, a vida e os fenômenos relacionados com ela exerciam uma enorme sedução, interferindo a todo momento no estudo das ciências da matéria.”

obstáculo epistemológico animista

“Em suma, aos entraves quase normais que a objetividade encontra nas ciências puramente materiais, vem juntar-se uma intuição ofuscante que considera a vida como um dado claro e geral.”

*“os corrosivos ordinários **tratam de devorar** os metais; para **aplacar sua fome** os atacam com fúria.”*

* * *

*“O mercúrio é **estéril**. Os antigos o acusaram de esterilidade devido a sua frieza e umidade; mas quando purgado e preparado como deve, e aquecido pelo enxofre, perde sua esterilidade.”*

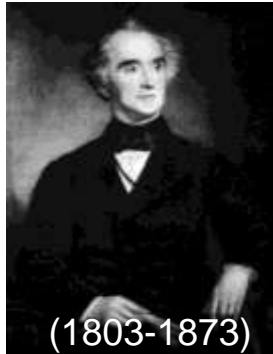
obstáculo epistemológico animista

Químicos



(1779-1848)

Berzelius



(1803-1873)

Liebig



(1800-1882)

Wöhler

versus

Vitalistas



(1822-1895)

Pasteur

- Theodor Schwann → fermentação do açúcar coincide com o processo de alimentação da levedura.
- Moritz Traube (1858) → visão mais simples colocando que havia nos microrganismos um certo *corpo químico* que causava a fermentação. Estes corpos químicos foram comparados as conhecidas diastase, encontrada na cevada por Anselme Payen e Jean-Francois Persoz em 1833, e a pepsina encontrada no suco gástrico por Schwann em 1836.

obstáculo epistemológico animista



(1822-1895)

Pasteur

“No que consiste para mim o processo químico de decomposição do açúcar e qual é a sua causa intrínseca? Eu confesso, estou completamente no escuro sobre isto. Podemos dizer que a levedura se nutre de açúcar, somente para excretá-lo sob a forma de álcool e dióxido de carbono? Ou devemos nós dizer que a levedura no seu desenvolvimento produz uma substância de natureza como a pepsina, e que age no açúcar e desaparece tão cedo como tem se exaurido, desde que nós não encontramos nenhuma substância deste tipo nos líquidos de fermentação? Eu não tenho nenhuma resposta para as substâncias destas hipóteses. Eu nem aceito nem as rejeito, e eu devo sempre tentar não ir além dos fatos”.

obstáculo epistemológico animista

Eduard Buchner

em 1897



Fermentação Livre de Células

William Kuhne (1876/1978)

ENZIMA

en (em) + *zyme* (levedura)

