

## HG 513 Tópicos Especiais de Epistemologia das Ciências Naturais I

Graduação, 1º Semestre de 2016

Prof. Silvio Seno Chibeni - Departamento de Filosofia - Unicamp

### Prova única (22/8/2016)

- Prova com consulta apenas a material impresso não circulante.
- Responda com clareza e objetividade. Evite respostas lacônicas ou muito extensas.
- Separe e indique claramente os sub-itens de cada resposta.
- Questões com pesos iguais. Correção e notas serão disponibilizadas na página do curso.

1. Quais os dois principais fatores que marcam a origem da ciência moderna, no séc. XVII, enquanto área especializada, derivada da filosofia, tal qual entendida até então? (Dê os nomes que esses fatores receberam nas notas de aula do professor, e explique-os brevemente.)
2. No final do capítulo 1 de *Philosophy of Natural Science*, Hempel indica aqueles que são comumente considerados os dois principais *objetivos da ciência*. (O assunto é abordado também em notas de aula do professor.) **a)** Quais são eles? **b)** Indique um exemplo real de cada, tirado de uma disciplina científica qualquer.
3. **a)** O que é, na terminologia de Hempel, uma *implicação de teste*? Dê um exemplo. **b)** Por que as implicações de teste são importantes na ciência? (Nesta resposta deve fazer referência às noções de confirmação e refutação.)
4. Na seção 2.2 do referido livro, Hempel apresenta a forma de argumento lógico chamada *modus tollens*, muitas vezes usada nas situações de *falseação* de hipóteses. Invente uma hipótese (ou mencione alguma já conhecida) e uma implicação de teste dessa hipótese e monte com elas um argumento desse tipo, que mostre que a hipótese é falsa. (Simbolize o argumento usando a notação padrão encontrada no texto de Hempel e explicada nas aulas. Não vale reproduzir nenhum dos argumentos do livro, nem dado pelo professor nas aulas.)
5. Na seção 4.2, Hempel analisa um dos *critérios de confirmação* mais importantes. **a)** Que critério é esse? Explique-o. **b)** Um exemplo histórico de aplicação desse critério pode ser encontrado na discussão que Hempel faz, na seção 2.2, da hipótese de Torricelli (a hipótese da pressão do ar atmosférico). Com relação a essa hipótese, considere os seguintes fenômenos: i) O limite das bombas de sucção, que não puxam água de poços com mais de 10 metros de profundidade; ii) O fenômeno observado por Torricelli, de que a coluna de mercúrio no tubo de vidro que ele construiu tem aproximadamente 10/14 metros; e iii) O fenômeno observado por Périer, de que essa altura era menor no alto da montanha Puy-de-Dôme do que em seu sopé. *Responda:* Como, segundo o critério em análise, seriam classificados os “graus” de confirmação desses fenômenos, relativamente à hipótese de Torricelli? [Ou seja, qual(quais) confirma(m) *mais* a hipótese, e por que?]

**HG 513 Tópicos Especiais de Epistemologia das Ciências Naturais I – 1 sem. 2016**

**Prova única- Correção**

1. São a *experimentação* e a *matematização*. Os responsáveis pela criação da ciência moderna, entre os quais se destaca a figura de Galileo Galilei, propuseram que os verdadeiros fundamentos do conhecimento da natureza deveriam ser buscados em sua *observação*, e não em raciocínios abstratos ou textos de autoridades, sejam eles quais forem. Além disso, na constituição da nova ciência reconheceram que tão importante quanto assentar as bases do conhecimento na experiência era obter essa experiência de forma controlada e sistemática, por meio de *experimentos*. Quanto à *matematização*, significa que, sempre que possível, o conhecimento do mundo natural deve ser quantitativo, envolvendo propriedades mensuráveis dos corpos. As leis naturais fundamentais passaram a ser, portanto, expressas matematicamente.

2. **a)** São *predizer* e *explicar* os fenômenos naturais. O primeiro consiste em antecipar, a partir do conhecimento das leis naturais e de uma situação específica envolvendo um objeto, o que acontecerá, ou terá acontecido, com ele em algum outro tempo. O segundo objetivo da ciência é fornecer *explicações* para os fenômenos. Numa visão filosófica tradicional, isso significa apontar as *causas* dos fenômenos. **b)** Exemplo de predição: a partir das leis de Newton e do conhecimento atual das massas, posições e velocidades da Lua, Terra, Sol e outros planetas é possível prever quando ocorrerá o próximo eclipse lunar. Exemplo de explicação: explicar por que todos os descendentes de pais de olhos azuis têm olhos azuis; essa explicação envolve, hoje, uma série de hipóteses sobre as bases bioquímicas das leis genéticas, como a existência e composição das moléculas de DNA, etc.

3. **a)** Implicações de teste são eventos *observáveis* que uma hipótese prevê que ocorrerão, em determinadas circunstâncias experimentais. Em outros termos, são as predições empíricas da hipótese. Por exemplo, a hipótese de que um determinado líquido é ácido tem como uma implicação de teste (entre outras) a formação de bolhas (liberação de um gás), quando se coloca nele bicarbonato de sódio. **b)** As implicações de teste são importantes porque são elas que permitem – como o nome sugere – testar a hipótese, ou seja, confrontá-la com a experiência. Grosso modo, se as implicações de teste se mostram falsas, a hipótese é refutada; se se mostram verdadeiras, a hipótese é confirmada.

4. Tomemos o mesmo exemplo dado na resposta à questão 3. Chamemos a hipótese de que o líquido é ácido de *H*, e de *B* a implicação de teste de que borbulhará ao receber o bicarbonato. A falseação de *H* ocorre, como também já foi antecipado naquela resposta, quando, ao fazermos o teste, obtemos o resultado de que *não* saem borbulhas, ou seja, obtemos  $\sim B$  (onde ‘ $\sim$ ’ é o símbolo da negação). Montando então o argumento do *modus tollens*, temos:

$$\begin{array}{l} H \rightarrow B \\ \sim B \\ \hline \sim H \end{array}$$

Explicando esse esquema formal:

- Primeira premissa: *de H se segue B* (i.e. B é implicação de teste de H).
- Segunda premissa: *B não ocorre* (como mostra a observação do líquido misturado com bicarbonato)
- Conclusão lógica: *a hipótese H é falsa*.

5. **a)** É o critério segundo o qual o grau de confirmação de uma teoria (ou hipótese) mediante a observação de uma de suas implicações de teste é tanto maior quanto mais “nova”, ou inesperada, for essa implicação. Em outros termos, o apoio fornecido por um fenômeno a uma teoria que o implique depende dos momentos em que a teoria é formulada e o fenômeno observado. Se a informação empírica referente às implicações de teste da teoria já estava totalmente disponível quando ela foi formulada, um crítico da teoria poderá alegar que o fato de ela levar a essas implicações verdadeiras não dá nenhum indício de que é verdadeira, pois a teoria foi feita de propósito (*ad hoc*) para dar conta dessas implicações. Tal objeção não se aplica, porém, nos casos em que a teoria leva a implicações de teste *novas*; nessa situação, portanto, tipicamente os cientistas concluem com mais segurança que a teoria é verdadeira, ou seja, descreve corretamente uma realidade objetiva. **b)** Embora decorra da hipótese de Torricelli, o fenômeno (i) lhe fornece um apoio fraco, pois já era conhecido quando a hipótese foi formulada – aliás, ela foi formulada justamente para explicar esse fenômeno. O mesmo não se dá com relação aos fenômenos (ii) e (iii), inicialmente desconhecidos, e que Torricelli portanto não levou em conta ao formular sua hipótese. As predições de sua ocorrência por essa hipótese eram predições novas, que, quando confirmadas nos testes feitos por Torricelli e Périer, forneceram apoio muito forte à hipótese. Logo, o poder de confirmação de (ii) e (iii), relativamente à hipótese de Torricelli, é o mesmo, e bem maior do que o de (i).