

# *Anexos*

## *Fichas de Trabalho*

Texto – 1.

“O universo de uma lei é limitado, abrangendo apenas uma classe limitada de fenómenos.

Exemplos: a lei da queda livre dos corpos, de Galileu; as leis de Kepler, referentes às trajetórias dos planetas em torno do Sol (...).

Por sua vez, uma teoria é mais ampla do que a lei. Se a lei declara a existência de um padrão estável nas coisas e acontecimentos, a teoria assinala o mecanismo responsável por esse padrão. Exemplo: a teoria da gravitação de Newton é muito mais ampla e abrangente do que as leis de Kepler, indicando que as trajetórias dos planetas também são influenciadas pelos outros planetas e não só pelo Sol; a teoria de Newton também explica a lei de Galileu, ao postular uma força gravítica que especifica um modo de funcionamento.

Assim, se as leis geralmente expressam enunciados de uma classe isolada de factos ou fenómenos, as teorias caracterizam-se pela possibilidade de estruturar as regularidades num sistema cada vez mais amplo e coerente (...).

As teorias proporcionam a derivação, tanto de consequências como de efeitos e, assim, possibilitam a previsão da existência ou do comportamento de outros fenómenos.”

Eva Lakatos, Metodologia Científica (Traduzido e adaptado)

1 – Explica qual a diferença entre leis e teorias científicas.

2 – Como se relacionam as leis de Kepler com a teoria da gravitação de Newton?

Texto – 2.

**HAVERÁ CONTINUIDADE ENTRE CONHECIMENTO VULGAR E CIÊNCIA?**

“Há um limite preciso entre Ciência e senso comum. É aquilo a que Gaston Bachelard (1884-1962) chamou 'corte epistemológico'. Ciência e senso comum são esferas cognitivas diferentes, embora se possam referir à mesma realidade. A Ciência acrescenta critério metodológico, rigor e maior capacidade preditiva ao conhecimento vulgar, ainda que este, de modo trivial e assistemático, também descubra factos, formule explicações e desenvolva teorias.

Mattalo Júnior dá-nos uma excelente definição de senso comum: '[...] é um conjunto de informações não-sistematizadas que aprendemos por processos formais, informais e, às vezes, inconscientes, e que inclui um conjunto de valorações. Essas informações são, no mais das vezes, fragmentárias e podem incluir factos históricos verdadeiros, doutrinas religiosas, lendas ou partes delas, princípios ideológicos, às vezes contraditórios, informações científicas popularizadas pelos meios de comunicação de massa, bem como a experiência pessoal acumulada. Quando emitimos opiniões, lançamos mão desse conjunto de coisas da maneira que nos parece mais apropriada para justificar e tornar os argumentos aceitáveis.'

O senso comum julga-se dono de verdades eternas. Não tendo o refinamento da

---

Ciência, guarda as suas 'verdades' com zelo e recusa-se a aceitar as teorias científicas que as contradigam. Assim é que o heliocentrismo teve de esperar cerca de dois séculos para se integrar na cultura geral, enquanto a teoria da evolução ainda está muito longe de ser consensualmente aceite.

O senso comum acredita que diferentes pessoas, vendo o mesmo fenómeno, veem sempre a mesma coisa. Isso é um puro equívoco; há figuras de cubos, pirâmides, escadas, rostos, etc. que examinadas, até pela mesma pessoa, podem mostrar-se, depois de alguns segundos, diferentes da forma como se mostravam a princípio. Quando duas pessoas olham uma dessas figuras, pode acontecer que, num mesmo momento, uma esteja a ver algo bem diferente do que a outra vê. A expressão 'eu vi com os meus próprios olhos' não oferece garantia alguma de que seja verdade o que se diz.

A Ciência não é o senso comum aprofundado, refinado ou 'educado'. Ele criou as teorias da Terra plana, da Terra centro estático do Universo, dos seres vivos criados instantaneamente e imutáveis desde então, do Homem sem ligações de origem com os demais seres vivos, etc. A Ciência mudou tudo isso, apesar de tudo isto estar alicerçado em 'dados'. Estes não mudaram; mudou a sua interpretação. Se as coisas fossem como parecem ser, não seria preciso a Ciência para tirar, do que está escondido, a interpretação correcta dos factos.

O conhecimento vulgar não gera o conhecimento científico. O cientista pode, através do primeiro, descobrir algo a pesquisar e, aí sim, fazer ciência. Ele realiza, então, um 'corte epistemológico', deixando de lado o que Bachelard chamou 'obstáculo epistemológico'. Porque o conhecimento vulgar é superficial e ingénuo.”

Newton Freire Maia, A Ciência por Dentro (Adaptado).

1 – Segundo Newton Maia quais as características centrais do senso comum?

2 – Por que razões demoram as teorias científicas um largo período de tempo a ser aceites?

3 – Segundo o autor qual o papel da ciência?

4 – Por que razão é o senso comum tido como um ‘obstáculo epistemológico’?

---



Escola secundária Manuel Cargaleiro		Filosofia 11º	
Nome:	Nº:	Turma:	
O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico.			

**Grupo I**

**Texto 1**

«Se tomarmos o conhecimento científico contemporâneo pelo que parece à primeira vista, temos de admitir que muito desse conhecimento se refere ao inobservável. Refere-se a coisas como protões e electrões, genes e moléculas de ADN e assim por diante. Como pode a posição indutivista acomodar tal conhecimento? Parece que o raciocínio indutivo, na medida em que envolve algum tipo de generalização realizada a partir dos factos observáveis, não é capaz de produzir conhecimento do inobservável. Qualquer generalização realizada a partir dos factos do mundo observável pode produzir apenas generalizações sobre o mundo observável. Consequentemente, o conhecimento científico do mundo inobservável nunca pode ser estabelecido pelo tipo de raciocínio indutivo que discutimos.»

Alan Chalmers, *O Que é Esta Coisa Chamada Ciência?* p. 49 (Adaptado)

- 1.1. Quais são as teses do texto?
- 1.2. Que argumentos as sustentam?
- 1.3. Explica o sentido da frase: “qualquer generalização realizada a partir dos factos do mundo observável pode produzir apenas generalizações sobre o mundo observável”
- 1.4. Poderá o método indutivo de fazer ciência funcionar para toda a criação de teorias científicas? Porquê?

**2. Completa o texto.**

Hume	indutivo	a priori	petição de princípio	justificar	princípio
indução	inferências	a posteriori	injustificáveis	verdade	

Segundo \_\_\_\_\_, o princípio da \_\_\_\_\_ não pode ser justificado \_\_\_\_\_, pois não é uma \_\_\_\_\_ necessária. E também não pode ser justificado \_\_\_\_\_, pois qualquer tentativa de o \_\_\_\_\_ desta forma consistiria num argumento \_\_\_\_\_, o que conduziria a uma \_\_\_\_\_. Logo, o \_\_\_\_\_ da indução não pode ser justificado. Logo, as \_\_\_\_\_ indutivas são \_\_\_\_\_.

Pedro Galvão e António Lopes, Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia. p. 139.

## Texto 2.

«O salmão prateado nasce nas correntes frias do noroeste do Oceano Pacífico. O pequeno peixe nada até ao Pacífico Sul, onde poderá passar até cinco anos para atingir a maturidade física e sexual. Em seguida, em resposta a algum estímulo desconhecido, volta às correntes frias para desovar. Acompanhando o roteiro do peixe, descobre-se um facto curioso. Ele volta, quase sempre, precisamente ao seu local de origem. Eis aqui um facto-problema que pede explicação. Como é possível que o peixe identifique exactamente o lugar onde nasceu, depois de tantos anos e de percorrer tão longa distância?

Uma das hipóteses sugeridas para explicar o retorno foi a de que o salmão descobre o caminho de volta reconhecendo objectos que identificou durante a primeira viagem. Se esta hipótese estivesse correcta, então, vendando os olhos do salmão, ele não conseguiria voltar. Daí temos:

**H<sub>1</sub>:** o salmão utiliza apenas os estímulos visuais para encontrar o seu caminho de volta.

Consequência preditiva: o salmão x, com os olhos vendados, não será capaz de voltar.

Suponha-se que o salmão x, com os olhos vendados, encontre o seu caminho de volta. O resultado dessa experiência refuta a hipótese. Por outro lado, suponha-se que o peixe com os olhos vendados não encontre o caminho de volta. Este resultado seria capaz de assegurar a verdade da hipótese do estímulo visual? Não. Apenas podemos afirmar que o resultado experimental apoiou a hipótese. [...]

As experiências realizadas para testar a previsão da hipótese acima revelaram que todos os salmões com os olhos vendados conseguiram voltar ao seu lugar de origem, o que refuta a hipótese.

Uma nova hipótese foi apresentada para explicar o fenómeno. Desta vez pelo Dr. Hasler, da Universidade de Wisconsin, EUA, que formulou a hipótese de que o salmão conseguiu voltar ao seu lugar de origem identificando o caminho pelo olfacto. Se a hipótese fosse verdadeira, bloqueado o olfacto do salmão, ele seria incapaz de identificar o caminho de volta. Daí segue-se:

**H<sub>2</sub>:** o salmão identifica o caminho pelo olfacto.

Previsão: bloqueado o olfacto, o peixe não será capaz de identificar o caminho.

Para efectuar o teste da hipótese, o Dr. Hasler realizou experiências com salmões que haviam tido o olfacto bloqueado. Os peixes não conseguiram voltar. Esse resultado confirmou a hipótese.»

Leónidas Hegemberg, *Iniciação à Lógica e à Metodologia das Ciências*, S. Paulo, Ed. Cultrix, pp. 76-77 (Adaptado).

1. Tendo em conta o texto anterior, responde às seguintes questões:

1.1. O método científico aqui presente é o indutivo? Justifica.

1.2. Procura recriar os passos desta experiência. De que modo se distingue do método indutivo?

1.3. É possível criar uma generalização indutiva a partir das conclusões da experiência?

1.4. Parte esta experiência de uma observação pura? Justifica.

\*Escreve todas as respostas numa folha do teu caderno, de modo a que seja mais fácil entregar ao professor.

### Mini ficha de avaliação

#### Parte I

1 – Uma proposição empiricamente verificável é aquela que...

- a) É comprovada pela experiência.
- b) Pode ser comprovada pela experiência.
- c) Tem de ser comprovada pela experiência.
- d) Tem de ser refutada pela experiência.

2 – Selecciona a alternativa correcta.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. Todos os répteis têm asas.</li><li>2. Existem répteis com asas.</li><li>3. Este réptil que tenho na mão tem asas.</li><li>4. Nenhum réptil tem asas.</li></ul> |
|---|

- a) Apenas 2 e 3 são conclusivamente verificáveis.
- b) Apenas 2 e 4 são conclusivamente verificáveis.
- c) Apenas 3 é conclusivamente verificável.
- d) Apenas 1 e 3 são conclusivamente verificáveis.

3 – Selecciona a alternativa correcta.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. É por indução que se inferem as teorias a partir dos factos observacionais.</li><li>2. Os cientistas propõem teorias sem se basearem na observação.</li><li>3. Uma boa teoria científica está confirmada pela observação.</li><li>4. É por indução que se inferem os factos observacionais a partir das teorias.</li></ul> |
|---|

- a) Um indutivista aceita apenas 1 e 3.
- b) Um indutivista aceita apenas 2 e 4.
- c) Um indutivista aceita apenas 3 e 4.
- d) Um indutivista aceita apenas 2 e 3.

4 – O problema da indução é o problema de mostrar, em resposta à objecção de Hume, que...

- a) As inferências indutivas existem.
- b) As inferências indutivas são fruto do hábito.
- c) As inferências indutivas são infalíveis.
- d) As inferências indutivas são justificáveis.

6 – Demonstra por que razão(ões) Hume considera que a indução é injustificável.

7 – Explica a diferença entre verificabilidade e confirmabilidade.

#### Parte II

Actividade 2 da pág. 237/8.

**Texto 2.**

«Uma teoria é científica se e só se faz previsões inequívocas sobre um fenómeno, esse fenómeno pode ser testado, os resultados podem ser negativos e a teoria pode, portanto, ser infirmada. Ou seja: se podem ser concebidos testes que provem que a teoria é falsa. Este critério é hoje universalmente conhecido como o critério da falsificabilidade de Popper: uma teoria é científica se e só se é falsificável. Por exemplo: a mecânica newtoniana é falsificável e, portanto, científica. Em face de um fenómeno concreto, realiza previsões inequívocas que podem ser testadas e, portanto, invalidar a teoria. Um exemplo concreto, após 250 anos de sucessos, é o da precessão do periélio [ponto mais próximo do Sol] de Mercúrio: a mecânica clássica [newtoniana] fazia previsões que se afastavam da realidade por um factor de 2. Essa falsificação da mecânica clássica abriu as portas à aceitação da relatividade geral [de Einstein] como modelo mais aperfeiçoado de uma teoria da gravitação. E forneceu também um aviso real: nenhuma teoria científica está imune à revisão.

Como exemplo de uma teoria não científica podemos tomar a astrologia. É claro que se trata de uma teoria não falsificável. As previsões astrológicas são suficientemente vagas para nunca admitirem um teste de falsificabilidade ('este ano tenha atenção à sua saúde' ou 'em Março morrerá uma figura mundialmente conhecida', em vez de 'a 15 de Abril vai partir uma perna' ou 'o papa vai morrer entre 10 e 17 de Março'). No caso (altamente improvável) de alguma vez algum astrólogo emitir uma previsão falsificável não verificada, ouve-se um coro de explicações ad hoc (...). As mais comuns são observações como 'a astrologia funciona nalguns casos'. Em que casos não funciona? Ninguém sabe. Em que casos funciona? Ninguém sabe. O que os distingue (...)? Ninguém sabe. Assim, a astrologia está legitimada, quer acerte quer falhe as previsões. Ou seja, não é falsificável. Portanto, não é científica. É uma pseudociência.»

Jorge Buescu, O Mistério do Bilhete de Identidade e Outras Histórias, 9ª edição, Gradiva, Lisboa, 2004, pág. 13.

1. Tendo em conta o texto anterior, responde às seguintes questões:

1.1. Qual é para o Popper o critério de cientificidade de uma teoria?

1.2. De que modo podemos justificar a astrologia como uma não ciência?

1.3. Será que basta uma refutação para uma teoria ser falsificada? Porquê?

1.4. "Aqueles teorias que não podem ser refutadas são as mais científicas, pois demonstram um saber perfeito." É esta afirmação verdadeira? Justifica.



Escola secundária Manuel Cargaleiro		Filosofia 11º	
Nome:		Nº:	Turma:
O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico.			

**Texto 1.**

«A crença de que a Ciência procede da observação para a teoria e ainda tão firme e generalizada que a minha recusa em subscrevê-la e frequentemente acolhida com incredulidade.

Há vinte e cinco anos, tentei trazer esta questão a um grupo de estudantes de Física, em Viena, iniciando uma conferência com as seguintes instruções: «Peguem no lápis e no papel; observem cuidadosamente e anotem o que observarem!» Eles perguntaram, como é óbvio, o que eu queria que eles observassem. Manifestamente, a instrução «Observem!» é absurda. A observação é sempre selectiva. Requer um objecto determinado, uma tarefa definida, um interesse, um ponto de vista, um problema. E a sua descrição pressupõe uma linguagem descritiva, com palavras qualificativas; pressupõe similaridade e classificação, que pressupõem, por seu turno, interesses, pontos de vista e problemas. «Um animal com fome», escreve Katz, «divide o seu meio circundante em coisas comestíveis e incomestíveis. Um animal em fuga vê caminhos por onde se escapar e sítios para se esconder. Falando em termos gerais, os objectos mudam de acordo com as necessidades do animal.» Podemos acrescentar que os objectos podem ser classificados, e podem tornar-se semelhantes ou dissemelhantes, unicamente desta maneira – relacionando-se com necessidades e interesses.

Esta regra aplica-se não só aos animais, mas também aos cientistas. No caso do animal, o ponto de vista decorre das suas necessidades, da tarefa do momento e das suas expectativas; no caso do cientista, decorre dos seus interesses teóricos, do problema concreto a investigar, das suas conjecturas e antecipações e das teorias por ele aceites como uma espécie de pano de fundo: ou seja, do seu quadro de referências, do seu «horizonte de expectativas».

Karl Popper, Conjecturas e Refutações.

**1. Tendo em conta o texto anterior, responde às seguintes questões:**

**1.1. Pode, para Popper, a ciência partir da observação?**

**1.2. Porque pensa Popper que a observação é sempre selectiva?**

**1.3. Em que medida se pode afirmar que o ponto de vista do cientista decorre das suas necessidades?**

## Texto 2.

«Os falsificacionistas defendem que a perspectiva simples da Ciência está errada. Os cientistas não começam por fazer observações, começam por uma teoria. As teorias científicas e as chamadas leis da Natureza não aspiram à verdade: ao invés, são tentativas especulativas de oferecer uma análise de vários aspectos da Natureza. São conjecturas: suposições bem informadas, concebidas para serem melhores do que as teorias anteriores.

Estas conjecturas são, então, sujeitas a testes experimentais. Mas estes testes têm um objectivo muito específico. Não pretendem demonstrar que a conjectura é verdadeira, mas antes demonstrar que é falsa. A Ciência funciona tentando falsificar teorias, e não demonstrando que são verdadeiras. Qualquer teoria que mostre ser falsa é abandonada ou, pelo menos, modificada. A Ciência progride, assim, através de conjecturas e refutações. Nunca podemos ter a certeza, em relação a qualquer teoria, de que ela é absolutamente verdadeira: em princípio, qualquer teoria pode ser falsificada. Esta perspectiva parece adaptar-se bem ao progresso testemunhado na história da Ciência: a visão ptolemaica do Universo, que coloca a Terra no seu centro, foi ultrapassada pela copernicana; a física de Newton foi ultrapassada pela física de Einstein.

A falsificação tem, pelo menos, uma grande vantagem em relação à perspectiva simples da Ciência: um único caso de falsificação é suficiente para mostrar que uma teoria não é satisfatória, ao passo que, por mais observações que confirmem uma teoria, nunca podem ser suficientes para nos darem cem por cento de certeza de que a teoria será confirmada por todas as observações futuras. Esta é uma característica dos enunciados universais. Se digo: 'Todos os cisnes são brancos', basta a observação de um único cisne preto para refutar a minha teoria. Contudo, se eu observar dois milhões de cisnes brancos, o próximo cisne que observar pode muito bem ser preto: por outras palavras, a generalização é muito mais fácil de refutar do que de demonstrar [...]

A razão para evitar hipóteses que não podem ser testadas é o facto de impedirem o progresso científico: se não é possível refutá-las, não há maneira de as substituir por uma teoria melhor. O processo da conjectura e refutação característico do progresso científico seria contrariado. A Ciência progride através dos erros: através de teorias que são falsificadas e substituídas por outras melhores. Neste sentido, há um certo grau de tentativa e erro na Ciência. Os cientistas experimentam uma hipótese, verificam se podem falsificá-la e, se o conseguirem, substituem-na por outra melhor, que é então sujeita ao mesmo tratamento. Todas as hipóteses substituídas – os erros – contribuem para o acréscimo geral do nosso conhecimento do Mundo. Ao invés, as teorias logicamente infalsificáveis são, a esse respeito, pouco úteis para o cientista. Muitas das mais revolucionárias teorias científicas tiveram origem em conjecturas arrojadas e imaginativas. A teoria de Popper sublinha a imaginação criativa envolvida na concepção de novas teorias. A este respeito, dá uma explicação mais plausível da criatividade científica do que a perspectiva simples, que faz das teorias científicas deduções lógicas a partir das observações.»

Nigel Warburton, Elementos Básicos de Filosofia, Gradiva (adaptado).



Escola secundária Manuel Cargaleiro		Filosofia 11º	
Nome:		Nº:	Turma:
O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico.			

### Texto 1.

#### KUHN E A EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA

“**Tomás:** (...) Thomas Kuhn foi um célebre filósofo da Ciência americano. Morreu em 1996, dois anos depois de Popper. Algumas das mais recentes discussões filosóficas sobre a Ciência foram suscitadas por uma sua obra, intitulada A Estrutura das Revoluções Científicas, onde ele defende pontos de vista que provocaram grande polémica.

**Cláudia:** Como, por exemplo...

**Tomás:** Como, por exemplo, o facto de revelar que os cientistas, tal como as outras pessoas, são muito resistentes à mudança. Isso leva-o a discordar de Popper e a subscrever a crítica segundo a qual Popper fala de como a Ciência deveria ser, não de como ela é realmente. Se olharmos para a História da Ciência, afirmou ele, constatamos que os cientistas estão mais preocupados em confirmar as teorias já aceites como verdadeiras do que em pô-las em causa para que possam surgir outras novas. É isso que normalmente acontece no dia-a-dia dos cientistas. A maior parte da História da Ciência é constituída por longos períodos em que as coisas funcionam deste modo, que ele designou por "Ciência normal". Nestes períodos, os cientistas não põem em causa os paradigmas.

**Cláudia:** "Paradigmas"? Que é isso?

**Tomás:** Kuhn defendeu que as teorias científicas surgem a partir de um quadro conceptual, que é uma certa maneira de ver as coisas e funciona como modelo. Essas teorias especiais, cujo alcance e influência ultrapassam em muito o contexto em que surgiram, são os paradigmas. Constituem o "pano de fundo", ou contexto mental, a partir do qual as teorias científicas vão surgindo, sem que esse "pano de fundo" ou paradigma seja posto em causa.

**Cláudia:** Quer dizer que nem todas as teorias são paradigmas, embora todas as teorias se enquadrem num paradigma.

**Tomás:** Exactamente. Todas as teorias surgem num contexto preciso e obedecem a uma certa forma de encarar as coisas que, segundo Kuhn, é anterior às próprias teorias. Estas estruturas são os paradigmas. ( ... )

**Cláudia:** Se isso é assim, como explica ele o aparecimento de teorias científicas revolucionárias?

**Tomás:** É uma pergunta inteligente, sim senhor! Realmente, se é verdade que os cientistas são tão conservadores, como explicar aqueles momentos da História da Ciência em que apareceram teorias extraordinariamente inovadoras e revolucionárias? Kuhn responde a essa objecção do seguinte modo: a História da Ciência não é apenas constituída por esses longos períodos de "acalmia" conservadora (a "Ciência normal"), mas também por autênticas "tempestades" que surgem de tempos a tempos.

**Cláudia:** Quando é que isso acontece?

**Tomás:** Precisamente quando as velhas teorias começam a revelar anomalias, ou seja, quando se revelam inadequadas. É a partir deste momento que os paradigmas começam a entrar em crise, o que dá origem a uma nova fase ou período. Para os distinguir da "Ciência normal", Kuhn dá a estes períodos conturbados o nome de

"Ciência extraordinária".

**Cláudia:** Porquê "extraordinária"?

**Tomás:** Porque a ocorrência destas "revoluções" não é frequente, acontece apenas de tempos a tempos.

**Cláudia:** E o que é que acontece exactamente nessas alturas?

**Tomás:** Basicamente isto: o paradigma que até aí era aceite sem discussão é posto agora em causa. Em consequência disso, os cientistas, que até aí se esforçavam por confirmar as teorias já conhecidas, vêem-se subitamente na necessidade de tentar encontrar teorias novas que se revelem mais eficazes que as antigas agora em crise. Estes períodos são de grande utilidade para a Ciência. É neles que surgem os grandes génios da Ciência. Kuhn realça o facto de essas teorias revolucionárias fazerem a Ciência progredir imenso.

**Cláudia:** Já percebi: a Ciência avança com pequenos passos nos períodos da "Ciência normal" e dá saltos de gigante nos períodos da "Ciência extraordinária". E depois, o que é que acontece?

**Tomás:** O velho paradigma é substituído pelo novo e volta tudo a funcionar como anteriormente, reiniciando-se o período de "Ciência normal". É como naquele ditado, "Depois da tempestade vem a bonança".

Carlos Café, Eles não sabem que eu sonho... Um jovem poeta no país da Ciência, Edições Asa, 2005.

**1 – Tendo em conta o texto 1 responde às seguintes questões:**

**1.1** Porque pensa Kuhn que “Popper fala de como a Ciência deveria ser, não de como ela é realmente”?

**1.2** O que é um paradigma? Dá exemplos.

**1.3** Distingue ciência normal de ciência extraordinária?

**1.4** Como explica Kuhn o aparecimento de teorias revolucionárias?

**2.** Verifica o valor de verdade (V/F). Justifica.

**2.1** Segundo Kuhn, o conhecimento científico não evolui por acumulação de verdades ou correcção de erros, mas por revoluções científicas.

**2.2** O período da ciência normal só acontece uma vez.

**2.3** No período de ciência normal, o paradigma vigente é norma teórica e prática que não se discute nem se tenta refutar.

**2.4.** O paradigma em vigor começa a ser contestado mal surgem anomalias.

#### **Texto 2.**

“Por que razão pensa Kuhn que os paradigmas são incomensuráveis? Podemos distinguir duas considerações favoráveis a esta tese:

1. Os paradigmas são demasiado diferentes entre si para poderem ser comparados objetivamente.

2. Não existem critérios de escolha de teorias que nos permitam fazer uma comparação completamente objetiva entre paradigmas.

No que respeita 1, podemos dizer que, para Kuhn, os paradigmas diferem entre si como se fossem duas obras de arte de épocas e estilos completamente diferentes. Cada paradigma tem os seus próprios conceitos, os seus próprios problemas e os seus próprios procedimentos para observar o mundo. É isto que torna impossível compará-los objetivamente. (...)

Kuhn pensa que os critérios indicados são objetivos porque constituem a «base partilhada» para a escolha de teorias. Qualquer cientista sensato valoriza a exatidão, a consistência, o alcance, a simplicidade e a fecundidade, e por isso procura teorias que tenham estas propriedades no maior grau possível.

Contudo, Kuhn acrescenta que estes critérios, apesar de serem objetivos, não são suficientes para se fazer uma escolha inteiramente objetiva entre teorias rivais. Esta é a sua tese:

- A escolha de teorias envolve também fatores subjetivos importantes.

Uma das razões que Kuhn apresenta para justificar esta tese é a seguinte:

- Os critérios de escolha de teorias são vagos e, portanto, a sua aplicação é muito subjetiva.

Dado que os critérios indicados são vagos, não é possível, por exemplo, determinar com rigor o nível de simplicidade de uma teoria. Assim, um cientista poderá entender que a teoria A é mais simples do que a teoria B, mas outro cientista poderá alegar que a teoria B é mais simples do que a A. Assim, embora ambos valorizem a simplicidade, entendem de forma diferente este critério, e por isso acabam por discordar na sua aplicação a casos concretos. O mesmo se pode dizer dos restantes critérios.

Para salientar a subjetividade da escolha de teorias, Kuhn defende também o seguinte:

- Quando os critérios de escolha de teorias entram em conflito, a resolução do conflito é muito subjetiva.

Dado que existem vários critérios, estes podem entrar em conflito quando os aplicamos a casos concretos. Por exemplo, pode acontecer que a teoria A tenha uma maior exatidão empírica do que a teoria B, mas que a teoria B seja mais simples do que a A. Para resolver este conflito, um cientista poderá dizer que a exatidão é mais importante do que a simplicidade e, portanto, concluir que a teoria A é a melhor. Porém, outro cientista poderá valorizar mais a simplicidade do que a exatidão, o que o levará a escolher a teoria B. Segundo Kuhn, não existe forma de determinar quem resolveu bem o conflito, pois cada escolha depende do gosto pessoal do cientista.

Em suma, apesar de existirem critérios objetivos para escolher entre as teorias propostas nos paradigmas rivais, as escolhas realizadas são em grande medida subjetivas, pois os cientistas entendem esses critérios de forma diferente e não lhes dão sempre o mesmo valor.”

Pedro Galvão e António Lopes, Preparação para o exame nacional 2012: Filosofia 11º, Porto editora, 2012.

**1 - Segundo Kuhn, os paradigmas são incomensuráveis. O que significa esta tese? Quais são as suas consequências? Explica tudo isto detalhadamente.**

*Powerpoints*



22/04/2013

**Sumário:** Iniciação ao estudo da Filosofia da ciência. O que é a ciência? A distinção entre conhecimento vulgar e conhecimento científico.

11º-Filosofia

## O que é a ciência? Qual o seu método?

Ler, analisar e pensar:

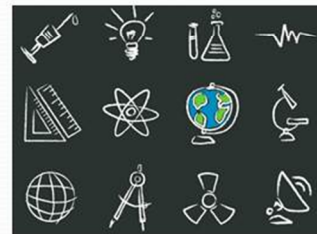
**Texto 1 da pág. 216.**

- Qual o objectivo? -

Encontrar respostas para questões sobre o ser humano e o mundo através do uso de métodos de prova e de justificação que **sejam racionais, objectivos e públicos**.

- **O que são teorias científicas? -**

São conjuntos organizados e sistemáticos de leis que explicam um determinado tipo de fenómenos.



## O que torna científica uma teoria ou uma lei?

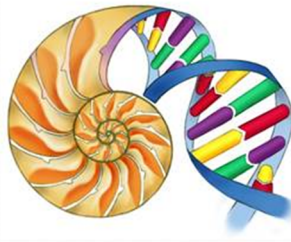
- Uma teoria é científica se, **não negada pelos factos, tem valor explicativo**, isto é, permite **predizer** novos fenómenos e factos dando conta deles.
- Uma teoria, para ser científica, tem de ser **testável**. Deve **ser possível corroborá-la** ou **refutá-la**.
- A teoria de que certos fenómenos se devem à intervenção de forças sobrenaturais não tem carácter científico porque não é testável – trata-se de pseudociência.

Ex: Astrologia, alquimia, etc.



## O que é a ciência? Qual o seu método?

### Texto 1 – Leitura e análise.



A ciência é um procedimento objectivo e sistemático que pretende explicar fenómenos (acontecimentos do mundo), desenvolvendo para tal hipóteses e construindo leis e teorias sempre susceptíveis de revisão.

## O que é a ciência? Qual o seu método?

### Assente em processos lógicos:

- A observação racional e controlada dos fenómenos;
- A interpretação e explicação adequada dos fenómenos;
- A verificação dos fenómenos, positivados pela experimentação e observação;
- A fundamentação dos princípios de generalização ou o estabelecimento dos princípios e das leis;



## O que é a ciência? Qual o seu método?

### Conhecimento sistemático

- Sistema de referências: conjunto de definições de conceitos que se interligam de um modo ordenado e completo, segundo uma directriz lógica.
- Teorias com hipóteses explicativas dos fenómenos que são objecto de estudo.
- Fontes de informação próprias;
- Quadros explicativos das propriedades relacionais dos fenómenos.
- Modelos e paradigmas que permitem captar e apreender os factos observados de forma sistemática.

## De que questões trata a Filosofia da ciência?

- De problemas filosóficos levantados pela actividade científica.

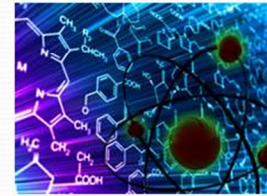
Relativos à justificação do conhecimento científico

Exemplos:

O que distingue o conhecimento vulgar do conhecimento científico?

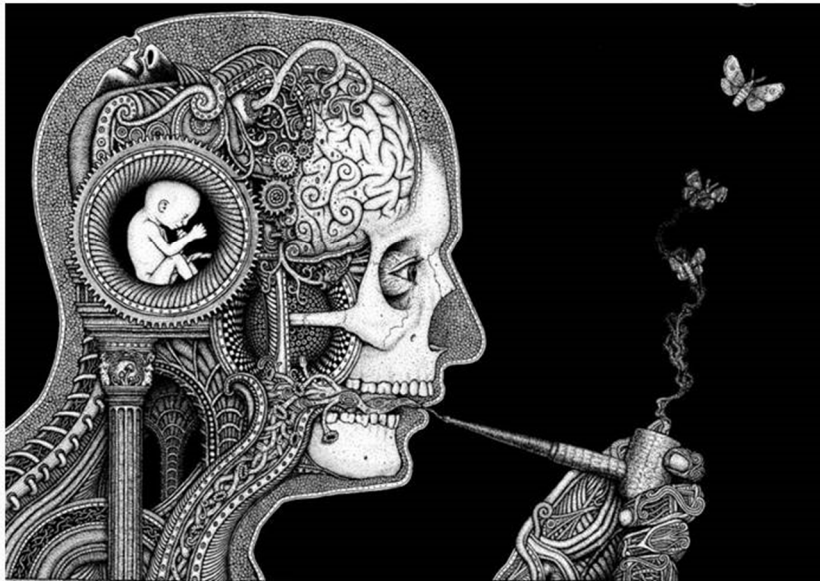
É a ciência objectiva?

Podem as teorias científicas ser verificadas?



## O que distingue o senso comum do conhecimento científico?

Texto 2 - Leitura e análise.





## O que distingue o senso comum do conhecimento científico?

Senso comum	Conhecimento científico
<b>Saber Imediato.</b> Baseado em observações ingênuas da realidade. Está frequentemente ligado a resolução de problemas práticos do quotidiano.	Saber <b>baseado na investigação</b> e no teste das <b>teorias</b> . Procura determinar as <i>leis</i> a que obedece o funcionamento da Natureza (leis da Física, da Química, etc.)
<b>Heterogéneo</b> - acumulações de dados provenientes da experiência, <i>sem</i> qualquer <b>selectividade, coerência ou método</b> .	Sistemática, na tentativa de <b>unificar os fenómenos</b> . Levantamento de hipóteses que visam <b>captar as leis da natureza</b> .
<b>Saber acrítico</b> - Não questiona os dados obtidos, nem o valor dos mesmos. Perdura por tradição.	<b>Pensamento crítico</b> que de forma pública e experimentalmente controlada submete hipóteses e teorias a exames e testes empíricos rigorosos e constantes.
Uso da <b>linguagem comum</b> e por vezes <b>ambígua</b> .	<b>Linguagem formal, técnica e específica</b> .
<b>Saber assistemático.</b> Constitui um conjunto disperso e desorganizado de crenças.	<b>Conhecimento sistemático.</b> Constitui um conjunto organizado de conhecimentos que se divide em áreas específicas.

### Exercício - Identifica as seguintes proposições como conhecimento vulgar ou conhecimento científico:

- 1 - Os alemães são disciplinados e trabalhadores. SC
  
- 2 - A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção de linha reta na qual aquela força é imprimida. CC
  
- 3 - Comer laranjas previne e cura a constipação. SC
  
- 4 - Os ribossomas são organelos celulares responsáveis pela replicação do ADN. CC
  
- 5 - A constante  $c$  simboliza a constante da velocidade da luz, cujo valor é de aproximadamente 300 000 km/s. CC
  
- 6 - Na antiguidade clássica o ciclo menstrual das mulheres estava em harmonia com o ciclo lunar. SC

**Aula 3 e 4:**

**Sumário:** O problema da verificabilidade. O indutivismo – o problema da indução.



11º-Filosofia

### Podem as teorias científicas ser verificadas?

- Na tentativa de conhecer cientificamente a realidade os cientistas têm de **testar e submeter à prova as hipóteses** que julgam poder explicar determinado fenómeno.
- Usam vários **métodos científicos** para procurar as respostas – Importante saber se as conclusões a que chegam podem ser verificadas.
- Assim sendo, é necessário perceber qual o **critério de verificabilidade**. O que é isso de uma teoria científica verificável?

## O problema da verificabilidade

- **Característica das proposições** que admitem **comprovação conclusiva** pela experiência.

**Ex:** a proposição “**existem corvos negros**” é **verificável**, pois podemos concluir com **toda a certeza** a sua **verdade** – Basta para isso encontrar 1 corvo negro.

- E a proposição “**todos os corvos são negros**”, é **verificável**? **Porquê?**

Efectivamente **não o é!** Não é possível observar “**todos os corvos**”, pode-se dar o caso de um dos corvos não observados não ser negro.



Não é possível deduzir esta afirmação a partir dos dados disponíveis – Um dia **pode** vir a **revelar-se falsa**, basta observar um corvo de outra cor.

## O problema da verificabilidade

- As **teorias científicas** procuram, sob a forma de **leis**, **reduzir** determinada **realidade** a **enunciados universais**.

**Ex:** “Todos os objectos terrestres caem se perderem o ponto de apoio.” - É um **enunciado** que tem **implícito** que todos os **objectos** assim **se comportam, comportaram no passo e comportarão no futuro**.



*Não podemos observar todos os casos passados, presentes e futuros. Logo, é impossível verificar um enunciado científico deste tipo.*



## O problema da verificabilidade

- Será que a ciência perde o seu significado com esta impossibilidade de verificar as proposições universais com absoluta certeza?

Apesar de tudo, se já tivermos **observado muitos corvos negros** e nenhum de outra cor, podemos dizer que é provável que **todos sejam negros**.



Surge a noção de **confirmabilidade** - uma proposição é **confirmável** se, pela observação, mostramos que é provavelmente verdadeira.



**Variante modesta da verificabilidade** ou **verificabilidade fraca**.

A ciência evolui precisamente porque as teorias aceites em cada momento não são verificadas, podendo vir a revelar-se falsas.

## Indutivismo

- O **indutivista** defende que as **teorias científicas** podem ser **confirmadas** (verificabilidade fraca).
- A própria **confirmabilidade** baseia-se numa **lógica indutiva**.

### Ainda te lembras o que é um argumento indutivo?

Um **argumento indutivamente forte** é aquele em que:

- É **possível**, mas muito improvável, que aconteça o seguinte: as **premissas** são (todas) **verdadeiras** e a **conclusão** é **falsa**;

-As premissas **confirmam** a conclusão num **grau elevado** (probabilidade).

Também é possível dizer que é o tipo de **raciocínio** que vai **do particular para o geral**.

## Indutivismo

### Leitura e análise:

**Texto.Pág. 227/228.**

- 1 - Porque razão um argumento do tipo “Até agora o computador não explodiu quando o liguei. Logo, não irá explodir da próxima vez que o ligar.” é um argumento indutivo?
- 2 - Quais os dois exemplos de conclusões científicas por inferência indutiva que o autor nos dá? Consideras estes exemplos pertinentes? Porquê?
- 3 - Dá mais alguns exemplos de teorias científicas em que a indução desempenhe um papel importante.
- 4 - “O método indutivo de fazer ciência parte de premissas acerca de fenómenos já observadas e permite tirar conclusões indubitáveis a partir de fenómenos ainda não observados.” É esta afirmação verdadeira? Justifica.

## Indutivismo

• Parte de **premissas** acerca de **objectos** já **observados** e produz **conclusões** referentes a **objectos** ainda **não observados**.

•**Ex:**

Até hoje o sol surgiu no horizonte todos os dias.  
Logo, continuará a surgir no futuro.

O corvo 1 é negro.  
O corvo 2 é negro.  
...  
O corvo 600 é negro.  
O corvo 10000 é negro.  
Logo, todos os corvos são negros.



• A **inferência indutiva** baseia-se na **crença** que a **natureza é uniforme**. - Que o futuro será como o passado.

## Indutivismo

O indutivismo considera que o método científico é o seguinte:

1º - A **observação** é o ponto de partida da investigação científica.

2º - As **teorias** são elaboradas mediante um processo de **generalização indutiva**.

3º - Depois da teoria esta elabora: procura-se **confirmações adicionais**; procura-se **generalizações indutivas mais vastas**.



## Indutivismo

Tomando como exemplo a seguinte lei científica e o método abaixo descrito, de que modo procederia um cientista em cada um dos pontos?

**Ex:** Toda a água sob pressão normal ferve a 100°C.



1 - A observação **precede** a teoria. Antes da teoria observa-se e regista-se os factos sem influência das teorias em que se acredita – ou seja, observação pura.

- Observação de diferentes recipientes com quantidades distintas de água, registo da temperatura de ebulição.

2 - Partindo dos **factos** observacionais **particulares**, procura-se extrair **conclusões universais**.

- Todos os recipientes entram em ebulição aos 100°C.  
- Logo, toda a água sob pressão normal ferve aos 100°C.



3 - Procurar mais casos particulares que confirmem a teoria. Apoiar-se nos resultados para fazer **novas generalizações**, procurando leis **mais abrangentes**.

**Objectivo:** encontrar mais dados que sustentem as teorias.

## Objecções ao indutivismo

Tendo em conta estes dados que objecções consegues levantar ao indutivismo?



- **A observação pura é implausível.**

Parece existir sempre uma **influência teórica subliminar**, um certo número de pressupostos dos quais é quase impossível ser afastado.

O próprio avanço da ciência torna impossível essa visão pura – Os **instrumentos de observação** (termómetros, microscópios) são **fruto** da **própria investigação científica**, quem os usa está a confiar nas teorias que os tornam possíveis.

- **As teorias científicas tratam objectos não observáveis.**

**Como explicar** teorias científicas que referem coisas **como genes, átomos, etc.?** Esses objectos não eram observáveis na altura em que as teorias foram concebidas, logo essas teorias não podem ter sido feitas pelo método indutivo.

## O problema da indução

Podem as teorias científicas ser mesmo confirmadas pela observação indutiva?

Leitura e análise:

Texto 1. Pág. 228/229.

1 – Porque razão põe Hume em causa a aceitabilidade dos argumentos indutivos?



## O problema da indução

A objecção de David Hume. (pág. 228/229/230)



- O nosso **conhecimento** da natureza provém da experiência – temos então de perceber se a crença na uniformidade da natureza é justificada pela experiência.
- O problema está no facto de não podermos observar **toda** a natureza – como surge então a crença da uniformidade? Através da **crença** e do **hábito!**
- Acabamos por **inferir** que como a **natureza foi sempre uniforme**, assim o **continuará a ser**.

## O problema da indução

- Assim estamos a **justificar a indução num raciocínio também indutivo!**

**Argumento:**

A natureza tem-se mostrado uniforme nas observações que fizemos até hoje.

Logo, a natureza é uniforme.

- Cometemos uma **falácia – Petição de princípio!**
- Para Hume a **indução não tem justificação racional** nem **empírica** baseia-se num sistema de crenças e hábitos.

• Carece de **justificação racional** – não é a priori. Como por exemplo: (nenhum casado é solteiro).



## O problema da indução

**Atenta no quadro da pág. 230 do teu manual.**

O Sol tem nascido sempre até hoje,  
A natureza é uniforme,  
Logo, o Sol vai nascer amanhã.

JUSTIFICAÇÃO DA  
2ª PREMISA.

A natureza tem-se mostrado uniforme  
nas observações que fizemos até hoje,  
Logo, a natureza é uniforme.

- Procuo justificar a **indução** com um **argumento indutivo** ele mesmo! Daí a indução **carece de justificação empírica!** – **Petição de princípio!** (pressupõe como premissa precisamente a proposição que tenta sustentar como conclusão).

### Exercício:

#### Actividade 1 da pág. 231



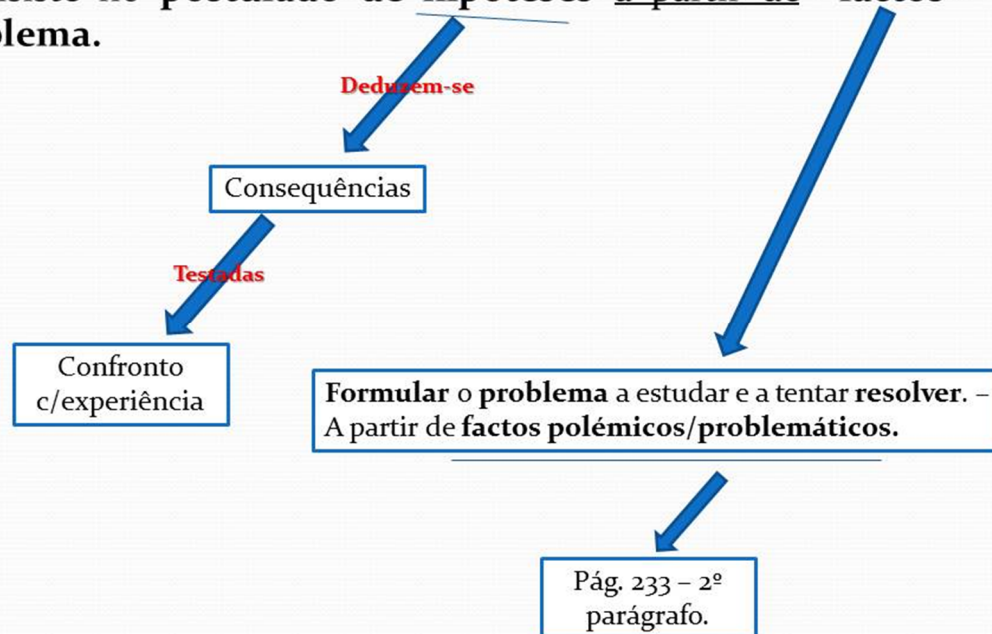
**Aula 5:**

**Sumário:** O método hipotético-dedutivo em confronto com o indutivo. O problema da demarcação das teorias científicas – o critério falsificacionista.

11º-Filosofia

### O método hipotético-dedutivo (a partir pág. 231)

• Consiste no **postulado de hipóteses a partir de factos-problema**.



## O método hipotético-dedutivo (a partir pág. 231)

### Passos deste método:



#### 1. Ocorrência de um problema.

**Ex:** Como é possível que um salmão retorne com exactidão ao lugar em que nasceu, especialmente passados vários anos e de percorrida uma grande distância?

#### 2. Formulação de hipóteses.

**Ex:** 1 - O salmão identifica o percurso de volta através de recordação e estímulos visuais. 2 - O salmão identifica o percurso de volta através do olfacto.



## O método hipotético-dedutivo (a partir pág. 231)

#### 3. Dedução de consequências/implicações a partir das hipóteses;

**Ex:** 1 - Se impossibilitarmos o salmão de ver, este não consegue regressar. 2 - Se bloquearmos o olfacto ao salmão, este não consegue regressar.

#### 4. Confronto das hipóteses com a experiência (teste de hipóteses).

**Ex:** 1 - Verificou-se que os salmões impossibilitados de ver conseguiram regressar.

Hipótese **refutada** - abandonar ou reformular

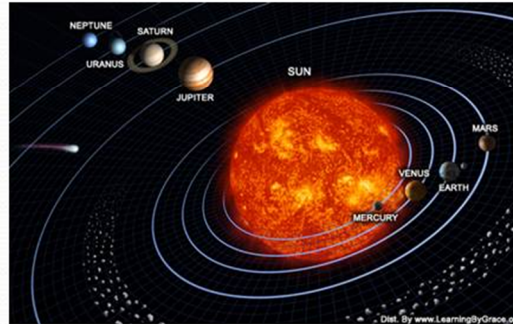
2 - Verificou-se que os salmões com o olfacto bloqueado não conseguiram regressar.

Hipótese **confirmada** - possível lei científica

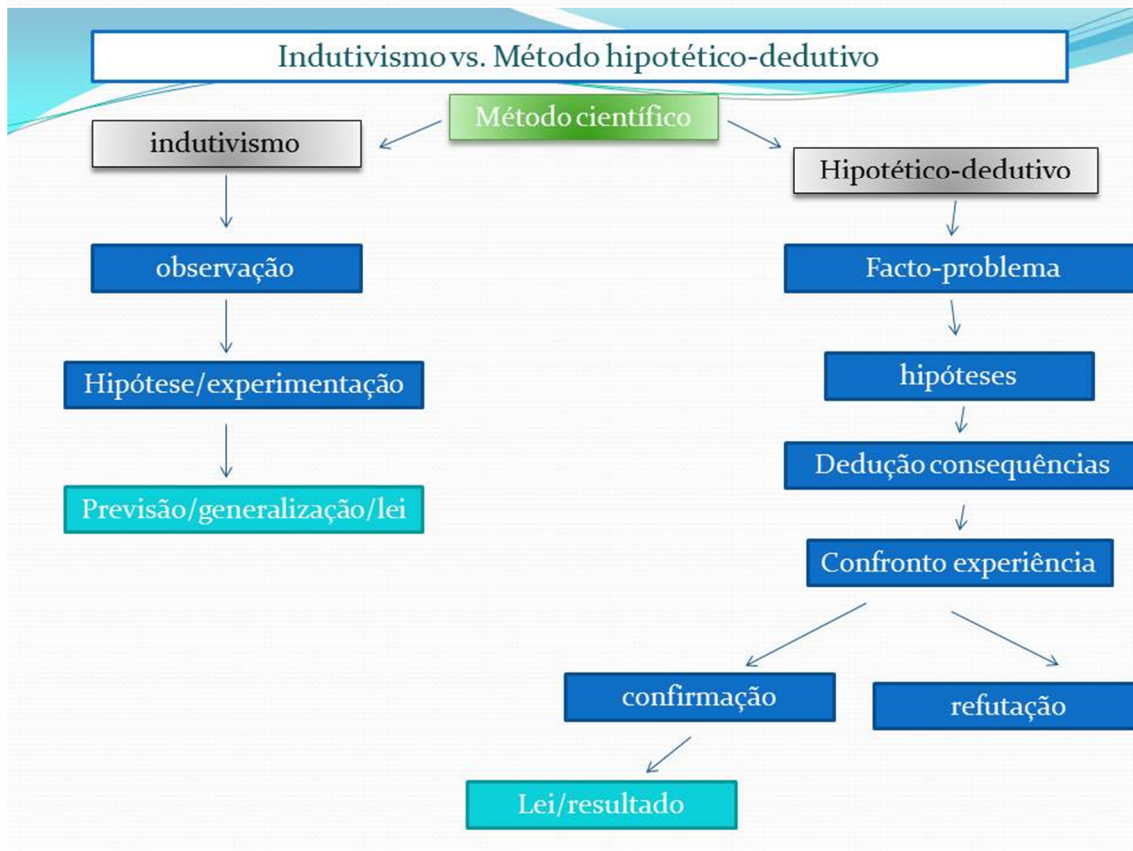


**Conclusão:** o que guia os salmões de regresso é o sentido do olfacto

Ver outro exemplo no quadro da pág. 236.



Dá mais exemplos de problemas científicos que possam recorrer a este método.



**Exercício:**

**Actividade 2 da pág. 237/8**



## Aula 6:



**Sumário:** O problema da demarcação das teorias científicas – o critério falsificacionista. Graus de falsificabilidade. O método falsificacionista de fazer ciência.

11º-Filosofia

**O problema da indução consiste em tentar justificar a indução.**

**– sendo que para isso é preciso refutar o argumento cético de David Hume, que procura mostrar a injustificabilidade da indução.**

**Será que tal é possível?**

•Karl Popper (1902-1994)

- Tal como Hume, Popper conclui que a **indução não tem justificação racional** nem empírica.
- Procura um **critério** pelo qual se possa **distinguir** entre **teorias científicas** e **pseudociências**.

**Será esse critério a verificabilidade? (pág. 242)**

Já vimos que **não!** - As teorias envolvem leis que se querem **universais**.  
Mas **não podemos verificar** cada caso **passado, presente ou futuro** que comprove essa mesma lei.



**Será esse critério a confirmabilidade?**

**Não!** – o argumento céptico de Hume veio mostrar que a indução é injustificável.

**Então como distinguir?**

**(vídeo Popper – Levantar ideias fundamentais.  
E leitura texto 2 – ficha aula passada – vídeo curandeiro).**

Surge o critério de falsificabilidade.

**«Nunca se pode provar nem afirmar que uma teoria científica é verdadeira. Quanto muito, pode provar-se que é falsa – se se realizar um teste cujos resultados sejam contrários às suas previsões».**

Jorge Buescu, *O Mistério do Bilhete de Identidade e Outras Histórias*.

## Falsificacionismo – O problema da demarcação

**«É fácil obter confirmações ou verificações para quase todas as teorias – desde que procuremos confirmações. Toda a «boa» teoria científica é uma interdição: proíbe que determinadas coisas aconteçam. Quanto mais a teoria proibir, melhor será. Uma teoria que não seja refutável por nenhum acontecimento concebível será uma teoria não-científica. A irrefutabilidade não é uma virtude da teoria mas sim um defeito.»**

K. Popper, *Conjecturas e Refutações*.

- Ou seja, por mais confirmações que encontremos para uma teoria isso não a confirma de modo algum.
- Essa é, aliás, uma característica da pseudociência. Encontra confirmações em todas as coisas.

## Falsificacionismo – O problema da demarcação

**Exemplo:** Teoria psicanalítica de Adler – todo o comportamento humano pode ser explicado por um complexo de inferioridade.

**Caso 1** – Um pai bate sistematicamente no filho – a teoria está **confirmada!** Quer mostrar a sua superioridade, porque no seu inconsciente sente-se inferior.

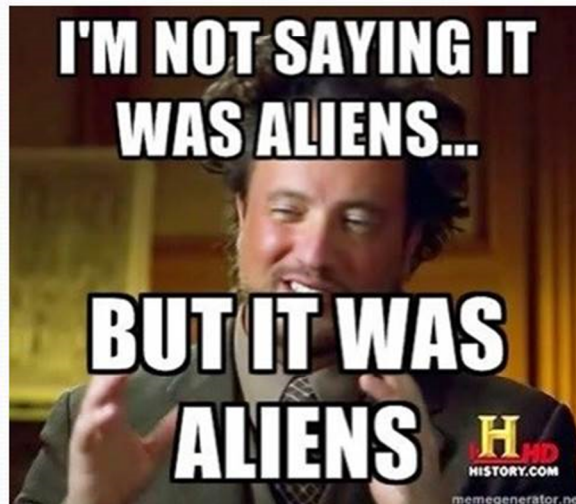
**Caso 2** – Um pai é extremamente afectivo para com o filho – **Confirma** a teoria! Pois demonstra o seu complexo de inferioridade e a sua incapacidade para se impor.

- **Todas as situações** possíveis são vistas como **confirmação** da teoria, mesmo que contrárias.
- **Teorias vagas** – nada dizem sobre o mundo.
- **Impossíveis de falsificar** – **pseudociência**.

## Falsificacionismo – O problema da demarcação

- Muita pseudociência feita por supostos cientistas – é preciso ter atenção e espírito crítico.

Exemplo: Programas de televisão supostamente científicos como “ancient astronauts”.



## Falsificacionismo – O problema da demarcação

**Tudo é visto como confirmação da teoria de que E.T.'s são responsáveis pelo conhecimento adquirido por civilizações antigas:**

- Desenhos pré-históricos; escrituras sagradas que falam de Deuses e do céu; catástrofes naturais que arruinaram civilizações; desaparecimento de personagens históricas como rapto ; tecnologias e armas de guerra nazis como oferenda alien, etc.

•Vídeo – Satan e os aliens.

- Nada disto é refutável! Não é ciência – mera fantasia, especulação. Quanto muito ficção científica.

## Falsificacionismo – Graus de falsificabilidade

**São estas proposições falsificáveis?**

- A) A aura de uma pessoa não é afectada pela gravidade.
- B) O corpo de Quentin Tarantino é afectado pela gravidade.
- C) Todos os corpos terrestres são afectados pela gravidade.
- D) Todos os corpos do Universo são afectados pela gravidade.



**São estas proposições verificáveis?**

**Qual delas é mais passível de ser falsificada?**

- D), pois é aquela que se refere a mais objectos e que, portanto, corre mais riscos de falhar. Por isso mesmo, é de todas a mais informativa, a que tem mais conteúdo empírico.

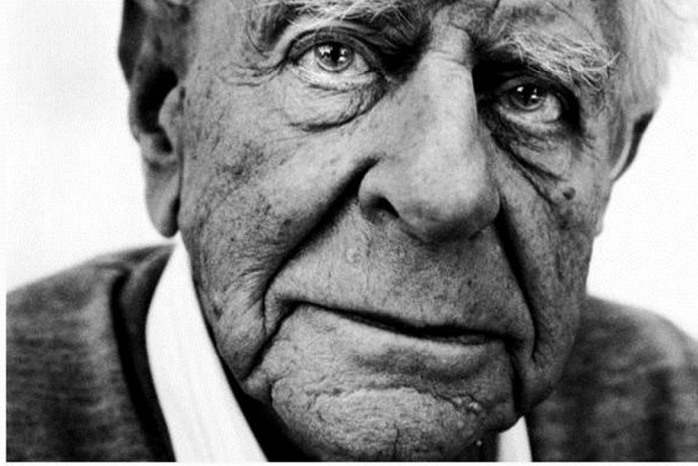
## Falsificacionismo – Graus de falsificabilidade

• Uma teoria é tanto melhor quanto maior for o seu grau de falsificabilidade, ou seja, quanto maior for a probabilidade de se demonstrar que é falsa.

• Quanto mais arriscada for uma teoria, mais informativa é (mais passível de ser refutada).



**Actividade 3 – Pág. 244**





**Sumário:** Conclusão do estudo do método falsificacionista. A relação entre ciência, objectividade e verdade – As respostas de Popper e Kuhn em confronto.

11º-Filosofia

### Exercícios do **texto 2.**

- 1-** Porque razão Popper (pela 'voz' de Nigel Warburton) considera que a ciência progride por conjecturas e refutações?
- 2 -** Porque razão se considera que as generalizações são muito fáceis de refutar do que de demonstrar (verificar)?
- 3 -** Segundo Popper, de que modo procedem os cientistas perante as hipóteses? Que repercussões tem essa atitude relativamente ao progresso científico?

A partir de pág. 245.

- As hipóteses científicas destinam-se a resolver problemas.
- Popper vê-as como **conjecturas**.
- Popper vê a **ciência**, não como detentora da verdade, mas como **possibilidade**, como **caminho para a verdade**.

**Segundo Popper, só sobrevivem as teorias que vão ultrapassando com sucesso o exame da refutação.**

Falsificacionismo – método de conjecturas e refutações.

- O método científico proposto por Popper é semelhante ao Hipotético-dedutivo.

Mas em vez de procurar confirmações adicionais vai procurar factos que possam refutar a teoria.

- Isto porque a **verificação de todos os casos é impossível** e porque as **generalizações indutivas são injustificáveis**.
- **Não há observação pura** – o cientista tem sempre pré-conceitos, privilegiando certos aspectos e rejeitando outros.
- As leis universais não são empiricamente verificáveis.
- Teorias são apenas apoiadas pela experiência (**corroboradas**) enquanto não forem empiricamente falsificadas. – texto da **Pág 239, ponto 2.**

## Mas que critério de escolha entre teorias científicas devemos ter?

“Que teoria devemos escolher de entre um grupo de teorias que pretendam fornecer uma dada explicação? Segundo Popper, deve-se **escolher uma teoria**: 1.º – **falsificável**, 2.º – **submetida a testes** e 3.º – **que tenha resistido a esses testes**, isto é, **que tenha sido corroborada**.

Por outras palavras, deve-se preferir uma teoria: a) **falsificável**, b) **testada** e c) **não falsificada**, isto é, **corroborada**.”

Newton Freire-Maia, *A Ciência por Dentro*, Ed. Vozes. (adaptado).



### A justificação das hipóteses

#### VERIFICAÇÃO

Pretende-se, ao usá-la, comprovar ou confirmar a verdade de uma hipótese. Procura casos que confirmem a hipótese.

Faz-se por indução.

Quanto maior for o número de casos ou de exemplos de acordo com a hipótese maior será a probabilidade de esta ser verdadeira, mas o processo de verificação é sempre inconclusivo.

#### FALSIFICAÇÃO

Proposta por Popper como alternativa à verificação, porque não se pode mostrar que uma hipótese é verdadeira, unicamente que é falsa.

Rejeita a indução.

Quanto mais severos forem os testes críticos (que a visam refutar) a que a hipótese ou teoria resistiu mais verosímil ela será. A ciência progride mediante a refutação de conjecturas falsas.

Popper **aceita o argumento cético** de Hume acerca da indução.

Apesar de não querer demonstrar que as inferências indutivas afinal são justificáveis, diz que **dissolveu o problema da indução**:

A **injustificabilidade** da indução **não é um embaraço** para a ciência.

**Raciocínio indutivo não desempenha qualquer papel na actividade científica.**

ciência não parte da observação.

a avaliação de teorias científicas consiste em tentativas de refutação – basta para isso um raciocínio dedutivo.

**Atenta no Texto 2. Pág. 245.**

• Nunca podemos afirmar que uma teoria é verdadeira. Só podemos dizer que até ao momento ainda não mostrámos que é falsa.

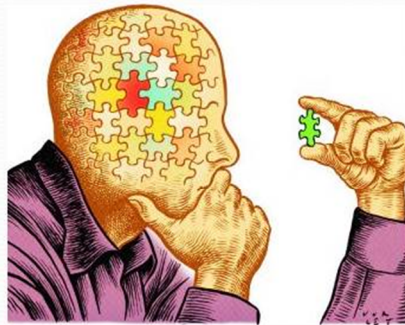
• As **teorias científicas** só podem ser consideradas "aceitáveis" ou "verosímeis", **aproximações progressivas à verdade**. A **verdade** é um **ideal inalcançável** de que as teorias científicas são versões aproximadas.



Falsificacionismo – Progresso, verdade e objectividade da ciência.

• A **ciência progride** por ensaios e erros, por "**conjecturas e refutações**", procurando uma **imagem** cada vez mais **objectiva** do mundo.

• Contra a atitude dogmática que procura verificar as teorias, Popper propõe um "**racionalismo crítico**" que procura refutá-las, submetendo-as a **testes incessantes**.



Falsificacionismo – Progresso, verdade e objectividade da ciência.

• A **meta da ciência** é o alcance da **verdade**.

Para Popper a **ciência é objectiva**.



**Valor de verdade** de uma teoria é **independente** de **crenças e opiniões** – O que lhe confere valor de verdade são os **dados objectivos da realidade**.



## Questões de consolidação

**1 - Segundo Popper, só sobrevivem as teorias que:**

- a) Foram verificadas;
- b) Deixaram de ser conjecturas;
- c) Vão ultrapassando com sucesso o exame da refutação.

**2 - De acordo com o critério da refutação:**

- a) Temos de efectuar uma verificação exhaustiva de uma hipótese para assegurar que é verdadeira;
- b) Basta geralmente um simples caso em oposição à hipótese para que esta seja refutada;
- c) Uma hipótese não refutada é verdadeira;
- d) São necessárias várias falsificações para refutar uma hipótese.

**3 - V ou F, justifica:**

- a) Para Popper, a indução serve para confirmar ou verificar a verdade das teorias.

**b) A observação é, para Popper, a maneira de formar hipóteses.**

**c) Submetemos as teorias a testes que as visam refutar para ver se podemos continuar a trabalhar com elas.**

**d) Para Popper, só são científicas as hipóteses que sabemos serem falsas ou que foram efectivamente refutadas.**

**e) Os verificacionistas defendem o valor das previsões a que chegamos por indução; os falsificacionistas negam o valor científico das previsões alcançadas por indução.**

**f) Uma teoria corroborada é uma teoria que até agora resistiu às tentativas de refutação e que por isso é declarada verdadeira.**

- **Thomas Kuhn (1922-1996)** – Acompanhar a partir da pág.248.

Vem **rejeitar** a ideia de que a **ciência progride em direcção à verdade** e que esta é um **conhecimento objectivo** - no sentido em que nos dá uma imagem cada vez mais objectiva e próxima da realidade tal como ela é.



- A sua perspectiva acerca da evolução da ciência centra-se nos conceitos de:

- **Paradigma;**
- **Ciência Normal;**
- **Ciência extraordinária;**
- **Revolução científica.**

### **Paradigma**

- Centra-se numa teoria, de grande poder explicativo, que proporciona problemas e soluções exemplares a uma determinada comunidade científica.
- Fundam a ciência e organizam o trabalho dos cientistas. Sem paradigmas não haveria ciência. Estes definem e regulam todo o trabalho científico de uma certa área.

Para Kuhn a **história de uma ciência é uma sucessão de paradigmas** (exemplo: Física nuclear e o modelo atómico).

Nesses paradigmas incluem-se:

- **Leis e pressupostos fundamentais;**
- **regras de aplicação das leis à realidade;**
- **regras de avaliação de explicações;**
- **metodologias de utilização de instrumentos;**

Para fundar um paradigma são desejáveis os seguintes critérios:

- **Precisão empírica:** capacidade de realizar **previsões correctas** acerca do que observamos.
- **Consistência:** ausência de contradições internas e compatibilidade com outras teorias (d'outra área) aceites na mesma época.
- **Simplicidade:** **elegância lógica** – uma teoria com 3 leis fundamentais será em princípio mais elegante do que uma com 6.
- **Abrangência:** Explicar um conjunto alargado de fenómenos (exemplo: explicar todo o movimento é mais abrangente do que explicar apenas o movimento dos planetas)
- **Fecundidade:** capacidade de **produzir/inspirar novas descobertas** científicas.

Após instituído um paradigma há um período de “**ciência normal**”.



período de tempo que a comunidade científica trabalha a partir do paradigma estabelecido.



Procura-se **desenvolver o paradigma** – interessa-lhes **aumentar a credibilidade da teoria**, confirmações adicionais e mais amplas.



Os factos que parecem contrariar o paradigma vigente (ou **anomalias**) são **subvalorizados**.

- Na ciência normal alguns **enigmas resistem à resolução**, causando as chamadas **anomalias**.

- Acumuladas muitas anomalias a **confiança** no paradigma é **abalada**, gerando uma **crise**.



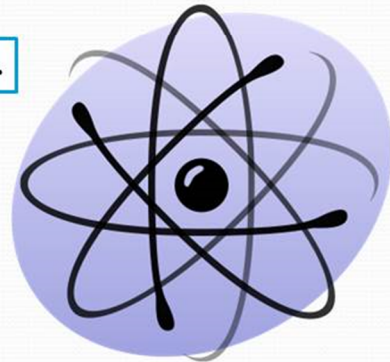
Época em que a confiança no paradigma fica abalada.



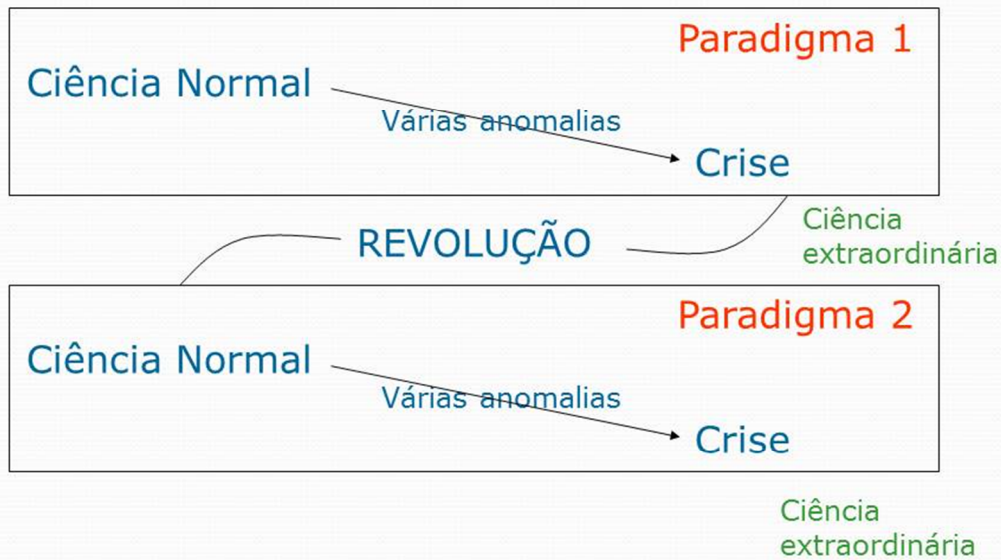
Época de **ciência extraordinária**.



Crise termina com adopção de novo paradigma, gerando uma **revolução científica**.



## Thomas Kuhn



**Será que esta mudança de paradigma é de facto feita tendo em conta critérios objectivos?**

Kuhn diz que **não!** Os paradigmas são **incomensuráveis**.

Ou seja, considera que **não se pode compará-los objetivamente** de modo a concluir que um deles é superior ao outro.

- Os paradigmas **não podem ser escolhidos mediante uma comparação objetiva**, realizada a **partir de critérios completamente neutros**.

Leitura texto 2 da ficha.

**Será, para Kuhn, a ciência objectiva?**

**Faz a ciência um progresso em direcção à verdade?**

**Vejam a vossa página 251.**

**Que objecções podemos levantar à teoria de Kuhn?**

- De um modo geral, a teoria de Kuhn parece ser incapaz de explicar o crescente sucesso teórico e prático da ciência.
- Se a física atual, por exemplo, não está mais próxima da verdade do que a física de Aristóteles, como explicar que os físicos façam hoje previsões muito mais rigorosas?
- E como explicar que, aplicando as suas teorias, se consiga desenvolver tecnologias que seriam impensáveis no tempo de Aristóteles?

## *Planificações*

Escola Secundária Manuel Cargaleiro - Filosofia									Observações:
<b>Turma:</b>	11º A/D	<b>Professor:</b> João Silva	<b>Nº da aula</b>	1 e 2	<b>Ano:</b>	11º	<b>Período:</b>	3º	
<b>Tema:</b>	<b>IV – O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico. 2.1. Conhecimento vulgar e conhecimento científico.</b>						<b>Data:</b>		
<b>Sumário:</b> Iniciação ao estudo da Filosofia da ciência. O que é a ciência? A distinção entre conhecimento vulgar e conhecimento científico.									
Conteúdos	Objectivos específicos	Objectivos gerais	Estratégias e materiais			Avaliação	Bibliografia		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é a ciência?</li> <li>- De que problemas trata a Filosofia da Ciência?</li> <li>- Distinção entre conhecimento do senso comum e conhecimento científico: características incomensuráveis entre estes dois tipos de conhecimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar a actividade científica, identificando o seu objectivo.</li> <li>- Compreender o que é necessário para que uma teoria possa ser considerada científica.</li> <li>- Distinguir conhecimento vulgar de conhecimento científico, identificando as suas géneses e vicissitudes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver capacidade de análise argumentativa.</li> <li>- Incentivar ao pensar crítico sobre a ciência e o método científico.</li> <li>- Habilitar o aluno a uma informada possível tomada de posição epistemológica.</li> <li>- Desenvolver uma atitude crítica sobre o modo como a ciência e as teorias científicas são ensinadas nas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recurso a apresentação PowerPoint;</li> <li>-Manual escolar;</li> <li>-Ficha de trabalho.</li> <li>-----</li> <li>-Colocar questões pertinentes, de forma a esclarecer dúvidas e a consolidar a matéria dada.</li> <li>- Orientar o debate com os alunos para os conceitos e ideias fundamentais tratadas em aula.</li> <li>-Leitura de textos</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação pertinente nos temas leccionados;</li> <li>- Execução correta dos exercícios pedidos pelo docente.</li> <li>- Boa capacidade de leitura e interpretação de texto.</li> <li>- Postura em aula.</li> <li>- Pontualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual adoptado pela escola: Luís Rodrigues, <i>Filosofia 11º</i>. Plátano Editora.</li> <li>- Pedro Galvão e António Lopes, <i>Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia</i>. Porto editora. 2012</li> <li>-Aires Almeida e Desidério Murcho, <i>Textos e problemas de Filosofia</i>. Plátano editora, Lisboa. 2006</li> </ul>		

		<p>escolas.</p> <p>- Habilitar ao questionamento das verdades assentes e ao questionamento da noção de ciência como um corpo objectivo e absoluto identificado com a noção de verdade.</p>	<p>essenciais à compreensão da teoria.</p> <p>- Exercícios de consolidação.</p>		<p>- Newton Freire Maia, <i>A Ciência por Dentro</i>. (adaptado a partir de material de apoio do manual de Luís Rodrigues).</p> <p>- Eva Lakatos, <i>Metodologia científica</i>. (adaptado a partir de material de apoio do manual de Luís Rodrigues).</p>
--	--	--	---	--	--

Escola Secundária Manuel Cargaleiro - Filosofia								Observações:
<b>Turma:</b>	11º A/D	<b>Professor:</b> João Silva	<b>Nº da aula</b>	3 e 4	<b>Ano:</b>	11º	Período:	3º
<b>Tema:</b>	<b>IV – O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico. 2.2. Validade e verificabilidade das hipóteses.</b>						<b>Data:</b>	
<b>Sumário:</b> O problema da verificabilidade. O indutivismo - O problema da indução.								
Conteúdos	Objectivos específicos	Objectivos gerais	Estratégias e materiais	Avaliação	Bibliografia			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir a diferença entre verificabilidade e confirmabilidade. Verificabilidade como ideia de que a os enunciados científicos são passíveis de ser conclusivamente verificados. Confirmabilidade assente na questão, não da absoluta certeza, mas da probabilidade. Ou seja, uma teoria é tanto mais confirmável quanto maior for a sua probabilidade.</li> <li>- O método indutivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir e compreender a distinção entre verificabilidade e confirmabilidade de uma teoria científica.</li> <li>- Relembrar o que é um argumento indutivo.</li> <li>- Compreender o funcionamento do método indutivo.</li> <li>- Ser capaz de levantar objecções ao método indutivo e perceber de que modo o problema da indução de Hume é</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver capacidade de análise argumentativa.</li> <li>- Incentivar ao pensar crítico sobre a ciência e o método científico.</li> <li>- Habilitar o aluno a uma informada possível tomada de posição epistemológica.</li> <li>- Habilitar ao questionamento das verdades assentes e ao questionamento da noção de ciência como um corpo objectivo e absoluto identificado com a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recurso a apresentação PowerPoint</li> <li>-Manual escolar</li> <li>- Ficha de trabalho</li> <li>-----</li> <li>-Colocar questões pertinentes, de forma a esclarecer dúvidas e a consolidar a matéria dada.</li> <li>- Orientar o debate com os alunos para os conceitos e ideias fundamentais tratadas em aula.</li> <li>- Exercícios de consolidação.</li> <li>-Leitura de textos essenciais à</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação pertinente nos temas leccionados;</li> <li>- Execução correta dos exercícios pedidos pelo docente.</li> <li>- Boa capacidade de leitura e interpretação de texto.</li> <li>- Postura em aula.</li> <li>- Pontualidade.</li> </ul>	<p><u>Aluno e docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual adoptado pela escola: Luís Rodrigues, <i>Filosofia 11º</i>. Plátano Editora.</li> </ul> <p><u>Professor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pedro Galvão e António Lopes, <i>Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia</i>. Porto editora. 2012</li> <li>- Aires Almeida e Desidério Murcho, <i>Textos e problemas de Filosofia</i>. Plátano editora, Lisboa. 2006</li> </ul>			

Escola Secundária Manuel Cargaleiro - Filosofia					Observações:
<p>de fazer ciência – indutivismo como método assente na noção de confirmabilidade.</p> <p>- As objecções ao indutivismo – Especial foco no problema da indução de David Hume.</p>	<p>uma objecção muito difícil de superar.</p> <p>- Perceber porque, para Hume, a indução não tem justificação nem empírica nem racional.</p>	<p>noção de verdade.</p> <p>- Desenvolver uma atitude crítica sobre o modo como a ciência e as teorias científicas são ensinadas nas escolas.</p>	<p>compreensão da teoria.</p>		<p>- Artigo em site: <a href="http://criticanarede.com/epi_hume.html">http://criticanarede.com/epi_hume.html</a></p> <p>- Artigo em site: <a href="http://criticanarede.com/fildaciencia.html">http://criticanarede.com/fildaciencia.html</a></p>

<b>Turma:</b>	11º A/D	<b>Professor:</b> João Silva	<b>Nº da aula</b>	5	<b>Ano:</b>	11º	<b>Período:</b>	3º	
<b>Tema:</b>	<b>IV – O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico. 2.2. Validade e verificabilidade das hipóteses.</b>						<b>Data:</b>		
<b>Sumário:</b> O método hipotético-dedutivo em confronto com o indutivo.									
<b>Conteúdos</b>	<b>Objectivos específicos</b>	<b>Objectivos gerais</b>	<b>Estratégias e materiais</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Bibliografia</b>				
- O método hipotético dedutivo de fazer ciência. Os quatro momentos do método: 1º ocorrência de um problema; 2º formulação de uma hipótese; 3º dedução de consequências/implicações; 4º confronto da hipótese com a experiência (teste de hipóteses).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relembrar o que é um argumento indutivo.</li> <li>- Compreender o funcionamento do método indutivo.</li> <li>- Perceber porque, para Hume, a indução não tem justificação nem empírica nem racional.</li> <li>- Perceber as diferenças entre o método indutivo e o método hipotético-dedutivo.</li> <li>- Compreender os diferentes momentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver capacidade de análise argumentativa.</li> <li>- Incentivar ao pensar crítico sobre a ciência e o método científico.</li> <li>- Habilitar o aluno a uma informada possível tomada de posição epistemológica.</li> <li>- Habilitar ao questionamento das verdades assentes e ao questionamento da noção de ciência como um corpo objectivo e absoluto identificado com a noção de verdade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recurso a apresentação PowerPoint</li> <li>-Manual escolar</li> <li>- Ficha de trabalho</li> <li>-----</li> <li>-Colocar questões pertinentes, de forma a esclarecer dúvidas e a consolidar a matéria dada.</li> <li>- Orientar o debate com os alunos para os conceitos e ideias fundamentais tratadas em aula.</li> <li>- Exercícios de consolidação.</li> <li>-Leitura de textos essenciais à compreensão da</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação pertinente nos temas leccionados;</li> <li>- Execução correta dos exercícios pedidos pelo docente.</li> <li>- Boa capacidade de leitura e interpretação de texto.</li> <li>- Postura em aula.</li> <li>- Pontualidade.</li> </ul>	<p><u>Aluno e docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual adoptado pela escola: Luís Rodrigues, <i>Filosofia 11º</i>. Plátano Editora.</li> <li><u>Professor:</u></li> <li>- Pedro Galvão e António Lopes, <i>Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia</i>. Porto editora. 2012</li> <li>- Aires Almeida e Desidério Murcho, <i>Textos e problemas de Filosofia</i>. Plátano editora, Lisboa. 2006</li> <li>- Artigo em site:</li> </ul>				

**Escola Secundária Manuel Cargaleiro - Filosofia**

Observações:

	do método hipotético-dedutivo.	- Desenvolver uma atitude crítica sobre o modo como a ciência e as teorias científicas são ensinadas nas escolas.	teoria.		<a href="http://criticanarede.com/fildaciencia.html">http://criticanarede.com/fildaciencia.html</a>  - Síntese em site: <a href="http://pensareagir.over-blog.com/article-o-metodo-hipotetico-dedutivo-115357700.html">http://pensareagir.over-blog.com/article-o-metodo-hipotetico-dedutivo-115357700.html</a>
--	--------------------------------	---	---------	--	--

<b>Turma:</b>	11º A/D	<b>Professor:</b> João Silva	<b>Nº da aula</b>	6	<b>Ano:</b>	11º	<b>Período:</b>	3º	
<b>Tema:</b>	<b>IV – O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico. 2.2. Validade e verificabilidade das hipóteses.</b>						<b>Data:</b>		
<b>Sumário:</b> O problema da demarcação das teorias científicas – o critério falsificacionista. Graus de falsificabilidade. O método falsificacionista de fazer ciência.									
<b>Conteúdos</b>	<b>Objectivos específicos</b>	<b>Objectivos gerais</b>	<b>Estratégias e materiais</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Bibliografia</b>				
<p>- O problema da demarcação. A resposta falsificacionista. A noção de ciência enquanto corpo de conhecimento que possui enunciados que são passíveis de falsificação - uma teoria só é científica se é falsificável. As teorias não falsificáveis não são ciência ou são pseudociências.</p> <p>- Graus de Falsificabilidade e o conteúdo informativo de uma teoria – quanto mais</p>	<p>- Compreender de que modo o falsificacionismo dá resposta ao problema da distinção entre ciência e pseudociência.</p> <p>- Perceber a importância da questão dos graus de falsificabilidade – quanto mais elevado o grau de falsificabilidade mais informativa é uma teoria.</p> <p>- Ser capaz de identificar questões e problemas éticos</p>	<p>- Desenvolver capacidade de análise argumentativa.</p> <p>- Incentivar ao pensar crítico sobre a ciência e o método científico.</p> <p>- Habilitar o aluno a uma informada possível tomada de posição epistemológica.</p> <p>- Habilitar ao questionamento das verdades assentes e ao questionamento da noção de ciência como um corpo objectivo e absoluto identificado com a</p>	<p>-Recurso a apresentação PowerPoint</p> <p>-Manual escolar</p> <p>-----</p> <p>-Colocar questões pertinentes, de forma a esclarecer dúvidas e a consolidar a matéria dada.</p> <p>- Orientar o debate com os alunos para os conceitos e ideias fundamentais tratadas em aula.</p> <p>- Exercícios de consolidação.</p>	<p>- Participação pertinente nos temas leccionados;</p> <p>- Execução correta dos exercícios pedidos pelo docente.</p> <p>- Postura em aula.</p> <p>- Pontualidade.</p>	<p><u>Aluno e docente:</u></p> <p>- Manual adoptado pela escola: Luís Rodrigues, <i>Filosofia 11º</i>. Plátano Editora.</p> <p><u>Professor:</u></p> <p>- Pedro Galvão e António Lopes, <i>Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia</i>. Porto editora. 2012</p> <p>- Aires Almeida e Desidério Murcho, <i>Textos e problemas de Filosofia</i>. Plátano editora, Lisboa. 2006</p>				

<p>falsificável maior o conteúdo informativo.</p> <p>- Os problemas éticos levantados pela pseudociência militante.</p>	<p>levantados pela pseudociência.</p>	<p>noção de verdade.</p> <p>- Desenvolver uma atitude crítica sobre o modo como a ciência e as teorias científicas são ensinadas nas escolas.</p>			<p>- Vídeos: -</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=KiYC58MP9RQ">http://www.youtube.com/watch?v=KiYC58MP9RQ</a></p> <p>-</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=3WL1Ybhs4C0">http://www.youtube.com/watch?v=3WL1Ybhs4C0</a></p> <p>-</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=03ZLIRWLK1U">http://www.youtube.com/watch?v=03ZLIRWLK1U</a></p>
---	---------------------------------------	---	--	--	---

<b>Turma:</b>	11º A/D	<b>Professor:</b> João Silva	<b>Nº da aula</b>	7 e 8	<b>Ano:</b>	11º	<b>Período:</b>	3º	
<b>Tema:</b>	<b>IV – O conhecimento e a racionalidade científica e tecnológica – 2. Estatuto do conhecimento científico. 2.3. A racionalidade científica e a questão da objectividade.</b>						<b>Data:</b>		
<b>Sumário:</b> O método falsificacionista de fazer ciência. Ciência, progresso e objectividade.									
<b>Conteúdos</b>	<b>Objectivos específicos (aluno)</b>	<b>Objectivos gerais (aluno)</b>	<b>Estratégias e materiais</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Bibliografia</b>				
<p>- A relação entre actividade ciência e verdade em Popper. – Apesar de nunca podermos saber se uma teoria é verdadeira (pois tudo o que podemos dizer é que ainda não falsificada), o objectivo da actividade científica continua a ser o alcance da verdade.</p> <p>- A objectividade e o progresso da ciência de acordo com Karl Popper e Thomas Kuhn – o confronto entre duas</p>	<p>- Ser capaz de esclarecer de que modo rejeição da indução como método científico conduz Popper a adoptar uma perspectiva falsificacionista da metodologia científica.</p> <p>- Identificar e esclarecer os pontos centrais do falsificacionismo.</p> <p>- Clarificar o objectivo da ciência e como progride o conhecimento</p>	<p>- Desenvolver capacidade de análise argumentativa.</p> <p>- Incentivar ao pensar crítico sobre a ciência e o método científico.</p> <p>- Habilitar o aluno a uma informada possível tomada de posição epistemológica.</p> <p>- Habilitar ao questionamento das verdades assentes e ao questionamento da noção de ciência como um corpo objectivo e absoluto</p>	<p>-Recurso a apresentação PowerPoint.</p> <p>-Manual escolar.</p> <p>-Fichas de trabalho.</p> <p>-----</p> <p>-Colocar questões pertinentes, de forma a esclarecer dúvidas e a consolidar a matéria dada.</p> <p>- Orientar o debate com os alunos para os conceitos e ideias fundamentais tratadas em aula.</p> <p>- Exercícios de consolidação + ficha de leitura e análise.</p>	<p>- Participação pertinente nos temas leccionados;</p> <p>- Execução correta dos exercícios pedidos pelo docente.</p> <p>- Postura em aula.</p> <p>- Pontualidade.</p>	<p><u>Aluno e docente:</u></p> <p>- Manual adoptado pela escola: Luís Rodrigues, <i>Filosofia 11º</i>. Plátano Editora.</p> <p>- Materiais e textos de apoio de Luís Rodrigues.</p> <p><u>Professor:</u></p> <p>- Pedro Galvão e António Lopes, <i>Preparação para o exame nacional 2012 – 11º Filosofia</i>. Porto editora. 2012</p> <p>-Aires Almeida e</p>				

<p>perspectivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os conceitos de <i>paradigma, ciência normal, ciência extraordinária e revolução científica.</i></li> <li>- O conceito de incomensurabilidade dos paradigmas científicos.</li> </ul>	<p>científico para Popper.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as possíveis objecções levantadas ao método falsificacionista.</li> <li>- Ser capaz de recriar os passos segundo os quais Kuhn considera que se processa a actividade científica ao longo do tempo.</li> <li>- Perceber o conceito de incomensurabilidade científica, na medida em que dois paradigmas são objectivamente incomparáveis e intransmutáveis.</li> <li>- Identificar e compreender as objecções à teoria de Thomas Kuhn.</li> </ul>	<p>identificado com a noção de verdade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver uma atitude crítica sobre o modo como a ciência e as teorias científicas são ensinadas nas escolas.</li> <li>- Potenciar ao questionamento do objectivo e do progresso científico.</li> </ul>			<p>Desidério Murcho, <i>Textos e problemas de Filosofia</i>. Plátano editora, Lisboa. 2006</p> <p>- Nigel Warburton, <i>Elementos básicos de Filosofia</i>. Gradiva, Lisboa. 2007.</p>
--	--	--	--	--	--

*Páginas do manual*

## 1. O que é a ciência?

### ■ TEXTO 1 ■ ■ ■

«As disciplinas que agrupamos sob a designação de «ciência» incluem as ciências formais e as ciências empíricas. As principais ciências formais, assim chamadas pelo facto de os seus objectos de estudo não terem existência concreta, são a matemática e a lógica.

As ciências empíricas são aquelas que estudam, com base na experiência, os fenómenos naturais e sociais. A finalidade de tais ciências é descobrir e explicar os "padrões de comportamento" e regularidades desses fenómenos, enunciando-os rigorosamente sob a forma de leis. As leis genuinamente científicas 1) constituem generalizações corroboradas acerca dos fenómenos que descrevem, 2) permitem realizar previsões rigorosas (ou com grande probabilidade) e 3) são passíveis de ser testadas. Estas três características diferenciam-nas dos enunciados da filosofia, da religião, do senso comum e das pseudociências (como a alquimia, a astrologia ou a parapsicologia). Outro aspecto que diferencia a ciência dos demais saberes, e também das pseudociências, é o recurso sistemático a métodos formais de prova. Saber se as ciências sociais têm por objectivo, como as naturais, a elaboração de leis é ponto de discórdia entre os especialistas.

O conjunto de procedimentos dos cientistas no seu trabalho constitui o método científico. Em filosofia da ciência discute-se se existe um método científico único e como poderemos descrevê-lo de forma apropriada, sendo particularmente importantes a este respeito os trabalhos de Imre Lakatos (1922-1974), Karl Popper, Paul Feyerabend e Thomas Kuhn.

A cisão moderna entre a filosofia e a ciência dá-se progressivamente com os trabalhos de Copérnico (1473-1543) e de Newton (1642-1727), que impulsionaram decisivamente o recurso à experimentação e a matematização da ciência.»

## ■ Primeira Resposta ao Problema ■ ■ ■

### Os cientistas usam o método indutivo

«Quando liga o computador de manhã confia que ele não vai explodir. Porquê? Porque habitualmente o liga de manhã e até agora nenhuma explosão aconteceu. Mas inferir de "Até agora o meu computador não explodiu quando o liguei de manhã" que "O meu computador não explodirá quando o ligar da próxima vez" é efectuar uma inferência indutiva, não dedutiva. A premissa da sua inferência não implica a conclusão. É logicamente possível que o seu computador exploda da próxima vez que o ligar, embora até agora tal não tenha acontecido. E apesar de tudo, ao longo da nossa vida confiamos nas nossas inferências indutivas, quase sem nisso pensarmos. Em muitos casos, é aconselhável confiar na indução, caso contrário poderemos pensar que se não conseguimos voar até agora tal pode acontecer da próxima vez e saltar de um 7.º andar do edifício em que moramos. Mas argumentar que a indução é digna de confiança porque até agora tem funcionado bem é argumentar de forma indutiva.

E os cientistas usam também o raciocínio indutivo? A resposta é sim.

Consideremos uma doença genética conhecida pelo nome de síndrome de Down (S. D.) Os geneticistas dizem-nos que os pacientes de S. D. têm um cromossoma a mais: 47 em vez de 46. Como o sabem? Porque examinaram um vasto número de pacientes com síndrome de Down e verificaram que tinham um cromossoma a mais. Então, raciocinando indutivamente, concluíram que os pacientes com S. D. são todos os pacientes com um cromossoma a mais. O facto de os doentes com S. D. examinados terem um cromossoma a mais não prova, rigorosamente falando, que isso acontece com todos os pacientes de S. D. É possível, embora altamente improvável, que a amostra estudada não seja representativa.

Este exemplo não é caso único. De facto, os cientistas usam o raciocínio indutivo sempre que a partir de um número limitado de casos e de dados formulam conclusões gerais que pretendem valer para todos os casos e dados (é o que fazem constantemente). Consideremos o princípio de que um corpo exerce uma atracção gravitacional sobre outro. Como é óbvio, Newton não examinou todo e qualquer corpo existente no universo para chegar a este princípio – não poderia. Viu que tal princípio era verdadeiro para o Sol e os planetas e para alguns objectos movendo-se perto da superfície da Terra. A partir desses dados inferiu que o princípio da gravitação universal era verdadeiro para todos os objectos. Mais uma vez trata-se de uma inferência indutiva: o facto de o princípio valer para alguns objectos não garante que valha para todos.

Muitos filósofos e cientistas pensam ser óbvio que a ciência se baseia em raciocínios indutivos, pelo menos em grande parte. Mas...

SAMIR OKASHA, *Philosophy of Science – A Very Short Introduction*, Oxford, Oxford University Press, pp. 20-23 (adaptado).

Pág. 228.

### 1.1. A tese de Hume sobre a indução

#### TEXTO 1

Alguém pode dizer: "De facto, não podemos deduzir validamente proposições sobre o futuro de proposições sobre o passado; isso seria uma dedução e nós não a temos neste caso. Mas a evidência aqui é indutiva: a indução dá-nos probabilidades, não certezas. Diz-nos que se as pedras sempre caíram há a probabilidade, não a certeza, de que cairão amanhã." Isto é o que Hume põe em questão: a aceitabilidade dos argumentos indutivos. Dizer que há evidência indutiva de que a indução continuará a ser fiável é assumir o que está em questão.

O leitor diz que uma proposição [sobre o futuro] é uma inferência de outra [sobre o passado]; tem de admitir que a inferência não é nem intuitiva, nem demonstrativa. Então de que natureza é? Dizer que é experimental é assumir o que está em questão. Todas as inferências com base na experiência supõem, como seu fundamento, que o futuro se assemelhará ao passado... É impossível, portanto, que quaisquer argumentos baseados na experiência possam provar esta semelhança do passado com o futuro, uma vez que todos estes argumentos se fundam na suposição dessa semelhança. Admitamos que o curso das coisas tem sido até agora bastante regular, por si só, sem qualquer novo argumento ou inferência, isso não prova que no futuro o continuará a ser.

David Hume, "Dúvidas Cépticas relativas às operações do entendimento," in *Tratado da Natureza Humana* (1736), Parte 2

Tradução de José Coelho, in <http://filedu.com/jhospersproblemadainducao.html>

**ACTIVIDADE 1**

1. Mostre por que razão o raciocínio "O pão tem-me alimentado sempre que até agora o comi. Logo, este pedaço de pão que agora vou comer alimentar-me-á" não tem carácter demonstrativo ou dedutivo.

2. Imagine que alguém diz "Podemos validar o argumento exposto em 1, acrescentando-se uma premissa de modo que ficasse assim":

*Sempre que, no passado, comi pão, este alimentou-me.*

*O futuro será semelhante ao passado.*

*Logo, quando, no futuro, comer pão, este alimentar-me-á.*

É um argumento válido?

3. O que conclui Hume acerca da indução?

## ACTIVIDADE 2

1. Dê atenção à seguinte descrição e destaque os diversos momentos do método hipotético-dedutivo:

*(A simplicidade do que é relatado não deve ser entendida como banalização da investigação científica, mas como forma de o aluno apreender com relativa facilidade o que, a nível mais complexo, é a metodologia científica entendida nesta perspectiva, cuja pretensão é confirmar e verificar hipóteses.)*

Madalena, repousando junto à piscina de sua casa, vê um bocado de madeira, de forma cilíndrica, a flutuar. Interroga-se: Por que flutua? Afigura-se-lhe que tal acontece porque esse objecto tem uma forma cilíndrica.

Se é a forma cilíndrica que o faz flutuar, então qualquer objecto cilíndrico flutuará também. O teste da hipótese é, neste caso, simples. Pode o aluno imaginar como Madalena se convenceu de que a sua suposta explicação não era boa?

2. Que momentos do método hipotético-dedutivo estão presentes nas seguintes descrições?

- a) A primeira tentativa sistemática para abolir a teoria da geração espontânea foi obra do físico italiano Francesco Redi. Contrariamente à ideia generalizada de que os vermes se geravam espontaneamente na carne podre, Redi pensava que outra explicação era possível: a de que os vermes eram causados pelas moscas. Ora, daí decorria que, se as moscas fossem mantidas afastadas da carne, não se desenvolveriam nelas os referidos vermes.

Então, Redi cortou um pedaço de carne e dividiu-o em duas partes. Colocou uma num frasco, fechando este; colocou a outra num frasco aberto. As moscas foram atraídas pelo frasco aberto e num curto período de tempo começaram a aparecer vermes; mas nenhum verme surgiu ou começou a desenvolver-se no interior do frasco selado.

- b) Um caso científico famoso é o das investigações de Ignaz Semmelweis (1818-1865), em meados do século XIX, sobre as causas da febre puerperal (febre pós-parto). No ano de 1844, a taxa de mortalidade das parturientes, devida a febre puerperal era, na 1.ª Divisão da Maternidade do Hospital Geral de Viena, de aproximadamente 10%, ao passo que na 2.ª Divisão do mesmo

hospital era de 2%. Nesta última Divisão as mulheres eram atendidas somente por parteiras e não por médicos.

Semmelweis tentou, em vão, durante dois anos, averiguar a razão pela qual a taxa de mortalidade era maior na divisão a cuidado dos médicos, supostamente a de atendimento mais capaz. Um dia, um dos seus colegas médicos cortou-se num dedo com o bisturi de um estudante de Medicina, no momento em que realizava uma autópsia. Pouco tempo depois morreu, mostrando sintomas exactamente iguais aos da febre puerperal. Semmelweis perguntou-se se não podia dar-se o caso de a enfermidade ser causada por algo existente na "matéria cadavérica", por algo que estava a ser transmitido às parturientes por meio das mãos dos médicos e dos estudantes de Medicina que passavam as manhãs nas salas de autópsia, antes de efectuarem a ronda habitual pela primeira Divisão do Hospital.

Semmelweis pensou que, se a sua conjectura fosse certa, a taxa de mortalidade poderia ser diminuída de modo assinalável, simplesmente dando instruções para que os médicos e os estudantes lavassem as mãos com um forte agente de limpeza antes de examinarem as parturientes. Insistiu em que nenhum médico ou estudante entrasse na sala onde se encontravam as parturientes sem lavar as mãos numa solução calina que Semmelweis julgou suficientemente forte para eliminar o agente causador da enfermidade, fosse ele qual fosse.

A medida revelou-se bem sucedida: a taxa de mortalidade pós-parto na 1.ª Divisão do Hospital Geral de Viena, em 1848, foi inferior a 2%.

3. Propomos-lhe que, seguindo a esquematização que fizemos do método hipotético-dedutivo, procure indicar e justificar que passos daria para resolver o seguinte problema:

«Haverá alguma hormona que impeça a obesidade?»

Pág. 244.

### ACTIVIDADE 3

- Segundo Popper, o que torna legítimo considerar que uma teoria é científica?
- Admitiria Popper que se dissesse «Ainda não se conseguiu provar que esta teoria é falsa. Logo, é verdadeira»?
- Imagine o seguinte diálogo entre o Miguel e um astrólogo:
  - Posso, a partir da sua carta astrológica, afirmar que o branco é a sua cor preferida.
  - Não. Na verdade, é o vermelho.
  - Vamos lá a ver qual é o ascendente do seu signo.
 Segundo Popper, por que razão não revela o astrólogo uma atitude científica?
- Por que razão, segundo Popper, os enunciados universais – entre os quais se incluem as leis científicas – não podem ser verificados?
- Por que razão é importante que uma teoria tenha um amplo conteúdo empírico?

#### 4. Qual o objectivo da ciência e como progride o conhecimento científico? Que relação há entre ciência, objectividade e verdade?

##### ■ TEXTO 2 ■ ■ ■

Segundo Popper, a verdade é um ideal regulador. Eliminando os erros das teorias anteriores e substituindo-as por teorias mais verosímeis, aproximamo-nos da verdade. Para Popper, é nisso que consiste o progresso da ciência – e, por exemplo, é assim que se passa, progredindo sempre para teorias "mais verdadeiras", de Copérnico a Galileu, de Galileu a Kepler, de Kepler a Newton, de Newton a Einstein.

Com isso, porém, não devemos pensar que existe uma lei de progresso da ciência, pois a ciência também pode estagnar. O progresso da ciência conheceu obstáculos (epistemológicos, ideológicos, económicos, etc.) e talvez venha a conhecê-los. Não existe lei do progresso na ciência. Este faz-se por meio de "revoluções intelectuais e científicas" e estas "são introduzidas a partir de falsificações bem sucedidas.

[...] As teorias não são resultado directo das refutações; foram realizações do pensamento criativo, do homem pensante. Popper diz que temos um critério de progresso: uma teoria pode aproximar-se mais da verdade do que outra.

Saliente-se que a ideia de "aproximação à verdade" nada tem em comum com a ideia de acréscimo gradual de pormenores na teoria, que a deixariam, no essencial, igual a si mesma. As teorias refutadas integram o processo de aproximação à verdade por terem provocado a criação de teorias melhores:

"A afirmação de que a Terra está em repouso e de que os céus giram à volta dela está mais longe da verdade do que a afirmação de que a Terra gira em torno do seu próprio eixo, de que é o Sol que está em repouso e de que os outros planetas se movem em órbitas circulares à volta do Sol (tal como foi avançado por Copérnico e Galileu). A afirmação, que se deve a Kepler, de que os planetas não se movem em círculos, mas sim em elipses (não muito alongadas) com o Sol no seu foco comum (e com o Sol em repouso ou em rotação à volta do seu eixo), é mais uma aproximação à verdade. A afirmação (que se deve a Newton) de que existe um espaço em repouso, mas que, excluindo a rotação, a sua posição não se pode encontrar através da observação das estrelas ou dos efeitos mecânicos é mais um passo em direcção à verdade. »