



Lógica e Filosofia da Ciência

Fascículo 2
Unidade 4

Lógica e Filosofia da Ciência

Para início de conversa...

Há tempos, a Filosofia já foi considerada a maior de todas as Ciências. Por sua vez, a Lógica, apesar de não ser propriamente uma Ciência, fundamenta e instaura os critérios de certeza e de validação das **proposições** tanto filosóficas quanto científicas. Em nossos dias, fascinamo-nos a todo momento com as descobertas das ditas “ciências aplicadas”, sem nos preocuparmos com os seus pressupostos lógico-filosóficos.

Assim, a tarefa que iremos enfrentar em nossa 2ª aula desse módulo é a de, a partir da tensão existente entre essas três grandes áreas do conhecimento humano, compreender as suas diferenças e complementaridades e, por fim, as suas contribuições para a sociedade em que vivemos.

Proposições

Chamamos de proposição todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo. Expressão material de um juízo. O mesmo que enunciado.

Objetivos de aprendizagem

- Apropriar-se de princípios e de alguns dos instrumentos da lógica para o pensar filosófico.
- Desenvolver o raciocínio lógico e a argumentação.
- Relacionar os diversos tipos de conhecimento.
- Situar a especificidade da Filosofia em relação à Ciência.

- Analisar e discutir o problema da questão do método em Filosofia e na Ciência.
- Situar e discutir os limites da noção de razão na modernidade.
- Reconhecer as diferenças entre ciência e cientificismo.

Seção 1

Sobre a Ciência

A Filosofia é a mãe (de todas as Ciências)?

Apesar de diversos povos antigos possuírem sólidos conhecimentos sobre Astronomia e Matemática, é igualmente verdadeiro que a atitude científica, tal como a concebemos hoje nasce, uma vez mais, com os gregos.

Os pré-socráticos, como Tales de Mileto (c. 624/5 a.C.- 556/8 a.C.) foram os primeiros a demonstrar uma certa preocupação em produzir um conhecimento livre das concepções mágico-religiosas que, até então, constituíam o único modelo de explicação das coisas. É por essa razão que Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) referia-se a esses pensadores como *físicos* <physiologoi> e não como propriamente filósofos. Segundo ele, ao dedicarem as suas vidas ao estudo <logos> da Natureza <physis>, entendida como princípio <arché> fundante da realidade, os pré-socráticos acabaram por dar os primeiros passos em direção a um conhecimento que aprendemos a chamar de “racional”.

Na prática, durante toda a Antiguidade, Ciência e Filosofia andaram lado a lado, sendo extremamente difícil e polêmico separar os seus métodos e conclusões. No entanto, encontramos uma tendência à hierarquização dos saberes, presente tanto no sistema platônico, quanto aristotélico. Em ambos, a Filosofia ocupa um lugar privilegiado, fruto do pensamento grego que privilegia a razão contemplativa em detrimento do conhecimento técnico, mais aplicado.

Assim, no *corpus aristotelicum*, a filosofia primeira (Metafísica), entre os saberes teóricos, tinha abaixo de si as Ciências Naturais e as Biológicas. Do mesmo modo, Platão apontava a Dialética como a maior das ciências – seguida pela Matemática – em virtude de sua familiaridade com o plano das ideias.

De qualquer forma, a concepção que credita à Filosofia o papel de “mãe das ciências” parece resistir ao tempo e, pelo menos até meados do século XVIII, cientistas como Isaac Newton (1643-1727), preferiam a expressão “filósofo da natureza” a físico, por exemplo.

A concepção clássica de ciência

Para os antigos, talvez em virtude da proximidade com o fazer próprio da Filosofia, as ciências caracterizavam-se pela busca das causas a partir da noção de finalidade <télos>. É por esse motivo que muitos manuais caracterizam o modelo clássico de ciência como fundado em noções metafísicas. Veja o exemplo da física aristotélica e a questão do movimento. A identificação do estado de repouso com a ideia de perfeição encontra-se justificada na Metafísica

da substância do filósofo vista na aula anterior. A partir disso, Aristóteles apresentou uma visão hierarquizada dos próprios corpos, com seus elementos primários e seus lugares “naturais”, conforme demonstra o esquema abaixo:

Objetos	Elementos	Lugar natural	Movimento natural
Pesados (ou graves)	Terra	Centro da Terra	Cair
Leves	Fogo	Céu	Subir
Não inteiramente leves	Ar	Espaço	Flutuar
Não inteiramente pesados	Água	Líquido	Boiar

Assim, todos os corpos pesados, como uma pedra, por exemplo, tenderiam ao centro da Terra, uma vez que em sua composição predominaria o elemento terra, do mesmo modo que o céu seria o lugar natural dos corpos leves em virtude do fogo.

Por trás dessa teoria, temos a pressuposição de que todas as coisas buscam a perfeição, ou em termos ainda mais aristotélicos, a atualização daquilo que originalmente só existia como potencialidade em seu interior.

Como podemos perceber, o modelo clássico de ciência era voltado para a especulação racional (ciência contemplativa) e dava – mesmo nos moldes do pensamento de Aristóteles – pouca importância à experimentação. A natureza e suas leis não passavam de um mero reflexo de um mundo finito, ordenado e perfeito. Modelo esse exemplarmente descrito pela cosmologia de Ptolomeu (c. 90 – 168 d. C.), grande matemático e astrônomo grego, responsável pela sistematização do **geocentrismo** introduzido por Aristóteles e que se manteve como a teoria oficial até meados da era moderna.

Geocentrismo

Teoria de explicação do universo, proposta por Aristóteles e desenvolvida por diversos astrônomos como Claudius Ptolomeu. Contrariamente ao modelo heliocêntrico, colocava a Terra como o centro de todo o universo e defendia que a sua órbita era povoada pelo Sol e demais planetas conhecidos.

Seja no interior da Academia platônica, na cosmologia ptolomaica ou na concepção de física dos estoicos, encontramos uma Ciência que não pode, de forma alguma, ser desvinculada de uma filosofia preocupada com a apreensão das essências e de uma inevitável hierarquização qualitativa dos seres e das coisas.

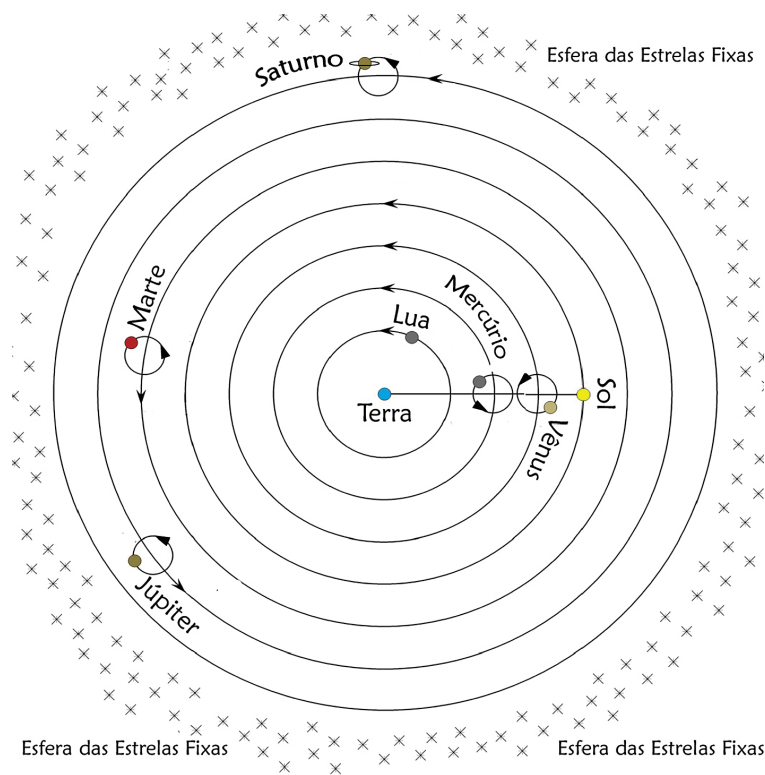


Figura1: Esquema do modelo geocêntrico.

Observe que a Terra (em repouso absoluto) ocupa o centro do universo e a órbita circular dos planetas reflete a natureza perfeita dos próprios deuses que lhes conferem os nomes. Uma vez mais concepções metafísicas e religiosas misturam-se às observações.

A concepção moderna

Durante todo o período medieval, pouca coisa mudou em relação ao modelo científico vigente. Mesmo com a contribuição de grandes nomes como Roger Bacon (1214 – 1294) – e sua aptidão para uma prática mais voltada para a experimentação – a concepção greco-romana, baseada na física de Aristóteles e astronomia ptolomaica permaneceu praticamente inalterada.

Por outro lado, a religião cristã, em muitos aspectos, constituiu um verdadeiro obstáculo para as novas descobertas que, aos olhos da Igreja, representariam sérias ameaças ao conjunto dos dogmas instituídos. O Santo Ofício (ou Inquisição) controlava toda a produção intelectual da época e foi o responsável pela morte de muitas personalidades, até início do século XVII, como Giordano Bruno (1548-1600) – queimado vivo como herege por defender sua teoria do universo infinito.

Mas, então, quando viria a surgir uma nova concepção de ciência? A resposta não é tão simples quanto alguns livros de história costumam apresentar. De qualquer forma, os chamados “tempos modernos” forjaram as condições mais que ideais para o desenvolvimento de um *método*, isto é, um conjunto de *princípios* e, sobretudo, *procedimentos*, que serviriam de garantia para a **objetividade** do conhecimento científico.

Objetividade

Qualidade daquilo que é objetivo, resultado da observação imparcial, independente de preferências individuais.

Aliada às inovações tecnológicas, tais como o telescópio e a prensa móvel – patrocinadas pela classe burguesa em ascensão – e ao enfraquecimento do poder da Igreja, importantes descobertas passaram a ser feitas e causaram uma profunda ruptura com a forma de saber meramente contemplativo.

Assim, a preocupação com a observação, a experimentação e a matematização dos resultados fez de Galileu Galilei (1564-1642) o primeiro grande divulgador da ciência moderna. Tomando como base a **teoria heliocêntrica de Nicolau Copérnico** (1473-1543), Galileu abriu caminho para outros expoentes como Johannes Kepler (1571-1630) e, mais tarde, Isaac Newton (1643-1727) e até mesmo Antoine Lavoisier (1743-1794) e Charles Darwin (1809-1882).



Saiba Mais

Teoria heliocêntrica de Copérnico

Teoria que colocou o Sol como o centro do Sistema Solar, contrariando a então vigente teoria geocêntrica de Aristóteles e Ptolomeu (que considerava a Terra como o centro).

Para saber mais, acesse: http://pt.wikipedia.org/wiki/Nicolau_Cop%C3%A9rnico

A despeito de suas diferenças, o que une a teoria da gravitação de Newton, as leis de conservação da matéria de Lavoisier ou o evolucionismo de Darwin é uma nova concepção de ciência, não mais fundada em princípios *metafísicos*, mas centrada na descrição *quantitativa* dos fenômenos.

Uma excelente dica para os curiosos é assistir ao primeiro episódio (em 6 partes) da série História da Ciência produzida pelo canal BBC de Londres. De modo descontraído, você acompanhará as principais ideias e invenções ligadas à astronomia que contribuíram para a nossa atual concepção do universo.

Episódio 1: O que há lá fora.

Link: http://www.youtube.com/view_play_list?p=7FB70D635679D947



A questão do método

Segundo Marilena Chauí (2002, p. 251):

“

Uma teoria científica é um sistema ordenado e coerente de proposições ou enunciados baseados em pequeno número de princípios, cuja finalidade é descrever, explicar e prever do modo mais completo possível um conjunto de fenômenos, oferecendo suas leis necessárias.

”

Mas como um cientista cria uma teoria? Conforme dissemos, a criação de um método rigoroso e sistemático utilizado pelos modernos funda o que, hoje em dia, entendemos por ciência. Esse método experimental, por sua vez, pressupõe um tipo específico de raciocínio chamado **indução**, pautado na observação de casos particulares e, finalmente em conclusões, sob a forma de leis gerais ou teorias.

Indução

Tipo de raciocínio ou inferência que conduz de enunciados particulares (resultado de observações ou experimentos) para enunciados universais (leis e teorias)

De modo simplificado, o *método científico* experimental já havia sido objeto de estudo de diversos filósofos modernos como René Descartes (1596-1650) e Francis Bacon (1561-1626) e, em linhas gerais, pode ser representado, conforme o esquema a seguir:



Figura 2: Esquema do método experimental.

A formulação de uma lei ou teoria inicia-se com a formulação de um problema e tem o seu termo quando o cientista consegue elaborar uma lei geral ou teoria capaz de dar conta do conjunto de fenômenos observados.

Com base nisso, poderemos dizer que o método experimental segue as seguintes etapas: 1) a observação dos fenômenos para posterior formulação de um problema; 2) a construção de uma hipótese que é submetida a uma série de testes a fim de validá-la ou refutá-la; 3) e, por fim, a partir de um processo de generalização, a elaboração das leis pelas quais são descritos os fenômenos em sua regularidade.

Em outras palavras:

“

Um cientista, seja teórico ou experimental, formula enunciados ou sistemas de enunciados e verifica-os um a um. No campo das ciências empíricas, para particularizar, ele formula hipóteses ou sistemas de teorias, e submete-os a teste, confrontando-os com a experiência, através de recursos de observação e experimentação.

”

(POPPER: 2001, p.7)

É importante lembrar que as etapas do método experimental descritas não estão isentas de críticas. Alguns pensadores como Karl Popper (1902-1994) defendem que uma teoria só pode ser considerada científica quando as suas teses resistem à refutação (falseabilidade). Isso significa que um grande número de provas a favor de determinada teoria são ainda insuficientes para garantir-lhe o status hegemônico na explicação dos fenômenos observados. Pelo contrário, bastaria uma única observação negativa (do ponto de vista lógico ou em relação ao confronto com os fatos) para que fosse necessária a busca por uma substituta.



0 mito da neutralidade

Sabemos que o conhecimento científico é, sem sombra de dúvida, a forma de conhecimento mais reconhecida e valorizada pela nossa sociedade.

O principal motivo dessa “predileção” funda-se, antes de mais nada, no fato de a ciência possuir critérios rígidos de verificação e validação de suas hipóteses.

Entretanto, há ainda outros fatores que contribuem para nossa “fé” na validade e objetividade do conhecimento científico. Um deles é a crença na neutralidade do cientista. Vamos entender melhor a questão?

Ao contrário do **senso comum**, a ciência tem a pretensão de ser um conhecimento objetivo, ou seja, independente do sujeito que o produz.

Senso comum

Opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições. O senso comum, diferentemente da ciência e da filosofia, caracteriza-se pela superficialidade de suas conclusões.

Essa autonomia em relação ao sujeito sugere que o cientista, ao estudar um determinado objeto, deve enxergá-lo como algo distinto independente de si. A observação científica deve, ainda, ser feita sem levar em consideração qualquer concepção prévia, para que não haja interferência, por parte do cientista, em relação aos resultados obtidos.

O problema em acreditar em tal “neutralidade” está no fato de que o cientista, como qualquer outro ser humano, não é capaz de “livrar-se”, mesmo que momentaneamente, de sua visão de mundo, de seus valores e crenças, enfim, de tudo aquilo que o torna quem ele é.

Outra questão, não menos relevante, está no fato de que vivemos em um sistema capitalista, onde grande parte dos recursos destinados à pesquisa científica provém de fontes privadas. Isso quer dizer que juntamente com a interferência do próprio sujeito que faz efetivamente a Ciência devemos contar com os interesses dos investidores.

Desse modo, algumas descobertas que poderiam melhorar ou até mesmo salvar muitas vidas não recebem o financiamento adequado, uma vez que o seu custo, aos olhos dos interesses econômicos, não se justifica.

Se a ideia da ciência enquanto procura, desinteressada, pela verdade não tem lugar numa sociedade capitalista, do mesmo modo podemos discordar daqueles que defendem que um domínio progressivo da Natureza, proporcionado pelo conhecimento científico, teria a finalidade de garantir uma vida melhor para toda a humanidade. O que verificamos, na realidade, é uma lógica dentro da qual o “valor” do conhecimento gerado está cada vez mais ligado a sua utilização prática (e lucrativa), garantida pela **tecnologia**.

Tecnologia

Atividade de aplicação das leis científicas para criar e aperfeiçoar instrumentos e objetos. Fusão de ciência e técnica.

As Ciências Humanas

Quando ouvimos falar sobre ciência, normalmente nos vem à mente as Ciências da Natureza, como a Física, a Química ou a Biologia. No entanto, há um outro campo das ciências, onde são realizados estudos a respeito do ser humano, não enquanto organismo biológico, mas como indivíduos e seres sociais: é o campo das Ciências Humanas. Vamos conhecer um pouco mais sobre elas?

Vimos até aqui que o que caracteriza essencialmente o conhecimento dito científico é a sua objetividade e seu método, baseado na experimentação e na verificação dos resultados.

Quando nos referimos às Ciências Naturais, isso não gera nenhum problema maior, já que o fenômeno estudado é exterior ao indivíduo, podendo ser observado enquanto “coisa”.

No entanto, quando falamos das Ciências Humanas, a situação complica-se bastante, já que o sujeito cognoscente e o objeto a ser conhecido são o mesmo: o ser humano. Eis, então, a grande questão que se impõe: como poderia um estudo sobre o ser humano e suas relações, ser construído baseado nos mesmos pressupostos das ciências naturais?

A complexidade do ser humano é tamanha, que se recusa a ser simplificada ou reduzida a padrões. Cada ser humano é único, fruto de diversos fatores que se relacionam e influenciam em sua formação.

Portanto, o fato humano não pode e não deve ser estudado utilizando-se o mesmo método de estudo das ciências naturais. Não há como encontrar uma causalidade para as ações humanas. O ato humano é essencialmente subjetivo e foge a toda e qualquer tentativa de previsibilidade.

Precisamos entender, no entanto, que as ciências, tanto naturais quanto humanas, nascem da necessidade humana de explicar racionalmente sua realidade e, independentemente do status de cada uma delas, ambas são muito importantes no sentido em que ampliam o conhecimento humano de si mesmo e da natureza externa.

Talvez o desafio esteja em entendermos que a diferença do objeto implica, necessariamente, em resultados específicos: as ciências da natureza conhecem para dominar, prever, controlar. As ciências humanas, por sua vez, se esforçam para compreender o homem, considerando seus aspectos sociais, políticos, econômicos, psicológicos, históricos, etc. Sendo assim, por mais que alguns possam questionar sua cientificidade, é inegável seu valor enquanto forma de compreensão do agir humano.

Seção 2

Sobre a Lógica

Falamos no início de nossa aula que a Lógica não pode ser entendida como uma ciência e sim como uma espécie de "instrumento" ou meio de validação de nossos raciocínios tanto científicos quanto filosóficos.

Mesmo sem um estudo prévio, utilizamos frequentemente a lógica em nosso cotidiano - seja no desenvolvimento de uma argumentação coerente ou na solução de um exercício de matemática.

Por esse motivo, ter noções mínimas dessa "arte de pensar corretamente" sempre se mostrou de grande valia para o exercício das diferentes formas de pensamento.

Noções introdutórias

A Lógica tal como conhecemos hoje pouco mudou desde os tempos de antigos, surgindo efetivamente com a explicitação dos princípios de identidade e da não contradição presentes nos escritos do pré-socrático Parmênides de Eleia. Cerca de um século depois, Aristóteles escreveu o seu **Órganon**, sistematizando todo o conhecimento acumulado sobre o tema e acrescentando aos dois princípios parmenídicos um outro, denominado por ele de "terceiro excluso".



Saiba Mais

Órganon

Título da principal obra do filósofo Aristóteles sobre a lógica (denominada originalmente por ele de “analítica”). Palavra de origem grega que significa instrumento; alusão ao entendimento clássico da lógica como fundamento das ciências ou espécie de “propedêutica de toda função intelectual” (KANT: 1992).

Podemos enunciá-los conjuntamente do seguinte modo:

- a. *Princípio de Identidade*: toda coisa é idêntica a si mesma. $[p=p]$
- b. *Princípio da Não contradição*: É impossível que uma coisa, sob o mesmo aspecto, seja e não seja ao mesmo tempo. $[\sim(p \cup \sim p)]$
- c. *Princípio do terceiro excluso*: Ou uma coisa é ou não é. $[p \cup \sim p]$

Isso significa que, para a Lógica, só existem duas possibilidades: ser e não ser, verdadeiro ou falso, e que, entre esses extremos, não existe realidade alguma. E, finalmente, que devemos pensar mediante aquilo que é constante e permanente. Isso garantiria, para os lógicos, a *validade* de um raciocínio. Mas qual a diferença entre verdade e validade? Bem, antes de respondermos a essa pergunta precisamos reconhecer os elementos que compõem um raciocínio. São eles:

- a. As *ideias* (conceitos, noções ou termos): elementos que representam a expressão da essência de uma coisa. Quando pensamos ou dizemos “alemão”, por exemplo, temos um conceito. Por definição, ideias ou conceitos não são nem verdadeiros ou falsos e, muito menos válidos ou inválidos.
- b. Os *juízos* (enunciados ou proposições): sentenças declarativas de sentido completo que possuem a propriedade de serem verdadeiras ou falsas. Nesse sentido, quando afirmamos que “o presidente dos EUA é alemão” percebemos facilmente a sua falsidade, não é mesmo? Mas, se por um lado, temos a verdade e a falsidade como inerentes aos juízos, a validade diz respeito à estrutura formal de uma argumentação.
- c. Os *argumentos* (raciocínios ou inferências) são juízos derivados de outros juízos considerados como suas **premissas**. Aí, sim, teremos como sua propriedade o fato de serem válidos ou inválidos. Veja o exemplo:
 - (A) *Todo alemão tem bigodes.*
 - (B) *O presidente dos EUA é alemão.*
 - (C) *O presidente dos EUA tem bigodes.*

O argumento acima pode ser considerado *válido*?

Sim. Mesmo que o atual presidente dos Estados Unidos raspe diariamente os pelos de seu rosto. Isso porque a validade de um raciocínio é absolutamente independente da verdade dos juízos que o compõem. Validade diz respeito à estrutura lógica e não às condições de verdade de suas proposições. Verdade, por sua vez, é tradicionalmente associada à relação de adequação entre os aspectos afirmados (ou negados) do sujeito do juízo e à realidade.

Por isso, podemos ter um raciocínio cuja conclusão (C) encontra-se claramente em desacordo com a realidade, mas que possui uma estrutura – do ponto de vista da forma – impecavelmente válida.

Premissas

Proposições ou juízos constituintes de um raciocínio. As premissas formam a parte chamada de antecedente, uma vez que delas se extrai a conclusão do argumento.

Os diversos tipos de raciocínio

Para a Lógica, podemos raciocinar de três modos diferentes. Cada forma traz consigo vantagens e desvantagens como veremos a seguir. Assim, um raciocínio pode ser classificado como sendo uma:

- a. *Dedução* - Raciocínio cuja conclusão é extraída em função da conexão existente entre os conceitos que o compõem. A dedução move-se sempre no sentido do geral (*Todo x*) para o particular (*Algum x*) e por esse motivo mostrou-se a forma predileta do modelo clássico de ciência.
- b. *Indução* - Argumento que parte do particular (*Algum y*) para o geral (*Todo y*). É o tipo de raciocínio adotado pelas ciências experimentais e, como tal, apresenta-se como uma generalização a partir de dados ou fatos observados.
- c. *Analogia* - Forma imperfeita de indução baseada na expectativa da repetição de determinadas circunstâncias anteriores. Assim, uma argumentação analógica move-se, segundo critérios de “semelhança”, e, como tal, tem poucas possibilidades de acerto.

Segundo Kant (1992: p.151) não devemos confundir o raciocínio indutivo com o analógico, uma vez que:

“A indução amplia o que é empiricamente dado do particular para o universal no que respeita a muitos objetos; a analogia, ao contrário, estende as propriedades dadas de uma coisa a várias outras da mesma coisa.”

Os argumentos falaciosos

Dá-se o nome de *falácia* ao argumento que, apesar de inválido quanto à forma, possui a “aparência” de uma inferência legítima. As falácias dividem-se, segundo a intenção do argumentador, em:

- a. *Falácias Intencionais (ou Sofismas)* - Argumentos tendenciosos que visam deliberadamente induzir-nos ao erro. Foram o alvo de inúmeras críticas desde Sócrates até os escolásticos por constituírem verdadeiras “armadilhas” para o intelecto.
- b. *Falácias Involuntárias (ou Paralogismos)* - Argumentos elaborados sem a intenção de nos enganar. Constitui, portanto, um tipo involuntário do raciocínio falacioso.

Os filósofos medievais foram os principais pesquisadores das falácias. Em um exercício exaustivo de classificação, catalogaram praticamente todas as formas que existiam naquela época – motivo esse que, em sua maioria, foram batizadas a partir de expressões em latim, como *Non sequitur* (não segue), *Post hoc* (depois disso), entre outras.

A maioria dos compêndios de lógica modernos optam, por fins didáticos, em separar as falácias em categorias, como, por exemplo, o grupo das falácias de *dispersão*, *causais*, *acidentais*, *indutivas* etc.



Saiba Mais

Se você se interessou pelo estudo das falácias, uma boa dica é o website “Guia de Falácias do Stephen (Downes) disponível em:

<http://www.str.com.br/Scientia/falacias2.htm> e <http://criticanarede.com/falacias.htm>

E o texto “O amor é uma falácia”, de M. Sulman:

<http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/amorfalacia.htm>

Conclusão

A história da Filosofia e das Ciências representa a busca incessante do homem em ampliar seu conhecimento acerca de si mesmo e de todas as coisas. Embora se utilizando de caminhos específicos, a Filosofia, enquanto reflexão crítica, e a Ciência, enquanto conhecimento objetivo, constituem investigações de natureza racional.

O ser humano pensa, observa, questiona, experimenta, mas o trabalho da razão deve sempre obedecer a determinadas estruturas que visam garantir a validade dos seus raciocínios. Dessa forma, utilizamo-nos da lógica como instrumento necessário em toda produção do saber, sem, no entanto, perder de vista os seus pressupostos teóricos e suas aplicações práticas.

Resumo

Aprendemos em nossa aula que:

- Ciência e Filosofia surgem simultaneamente na Grécia antiga a partir do questionamento dos pré-socráticos com a questão da natureza e da origem de todas as coisas.
- Tanto a Filosofia quanto a Ciência, enquanto atividades racionais, utilizam-se da Lógica como instrumento de validação de suas afirmações.
- Na Antiguidade, a maioria dos pensadores apontavam a Filosofia como uma forma superior de Ciência em virtude de sua predileção em relação às formas de saber mais teóricos e abstratos.
- O modelo de ciência que predominou na Antiguidade e Idade Média baseava as suas conclusões mais em especulações do que na experimentação.
- A nova concepção de ciência mais voltada para a experimentação e observação dos fatos, surge efetivamente com a defesa do modelo heliocêntrico de Copérnico e Galileu e a criação de um método universal defendido por F. Bacon e Descartes.
- O método científico tem por etapas a formulação do problema, a criação de hipóteses e, por fim, de leis ou teorias gerais.
- Mesmo adotando critérios rigorosos de verificação e validação, a prática científica depara-se frequentemente com as interferências inerentes a própria subjetividade do cientista e aos interesses econômicos e sociais.
- A lógica preocupa-se com o estudo das relações entre as diferentes proposições (ou juízos) e argumentos produzidos pelo intelecto humano.
- A validade de uma argumentação diz respeito às estruturas formais do pensamento enquanto a verdade (ou falsidade) de um enunciado depende exclusivamente de sua correspondência com a realidade.
- Podemos raciocinar de três modos distintos, a saber: de modo dedutivo, indutivo ou analógico.
- Os raciocínios falaciosos são chamados de sofismas ou paralogismos segundo a intenção em enganar (ou não) do seu autor.

Referências

- ALENCAR FILHO, Edgard. **Iniciação à lógica matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.
- ARANHA, Maria Lúcia de A. e MARTINS, Maria Helena P. **Temas de Filosofia**. São Paulo: Moderna, 1992.
- ARISTÓTELES. **Física**. Trad. de Guillermo R. de Echandía. Madrid: Editorial Gredos, 1995.
- _____. **Órganon**. Trad. De Edson Bini. Bauru/SP: Edipro, 2010.
- BASTOS, Cleverson, KELLER, Vicente. **Aprendendo lógica**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2002.
- DESCARTES. **Discurso do método**. Trad. De J. Guinsburg e Bento Pardo Júnior. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Os Pensadores).
- FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. Trad de Octanny S. da Mata e Leonidas Hegenberg.. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- HABERMAS, Jürgen. **Observações preparatórias para uma teoria da competência comunicativa**. Trad de Guido de Almeida. Rio de Janeiro: Departamento de Filosofia (PUC-RIO), s.d.
- _____. **Teorias da verdade**. Trad. de Guido de Almeida. Rio de Janeiro: Departamento de Filosofia (UFRJ), s.d.
- HEGENBERG, Leonidas. **Dicionário de lógica**. São Paulo: EPU, 1995.
- HUSSERL, Edmund. **Investigações lógicas**. Trad. Zeljko Loparic e Andréa A. de Campos Loparic. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Os Pensadores).
- JAMES, William. **Pragmatismo**. Trad. De Jorge Caetano da Silva. São Paulo: Martin Claret, 2005.
- JAPIASSU, Hilton. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.
- KANT, Immanuel. **Lógica**. Trad. de Guido de A. Almeida. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1992.
- MARITAIN, Jacques. **Elementos de filosofia 2; lógica menor**. Trad. de Ilza das Neves. 7. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1972.
- NAHRA, Cínara e WEBER, Ivan Hingo. **Através da lógica**. Petrópolis(RJ): Vozes, 2002.
- NÉRICI, Imideo Giuseppe. **Introdução à lógica**. São Paulo: Nobel, 1984.
- NIETZSCHE, Friedrich. **Obras incompletas**. S. Paulo: Abril, 1983. (Os Pensadores)
- PIERCE, Charles Sanders. **Ilustrações da lógica da ciência**. São Paulo: Ideias e Letras, 2008.
- POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. Trad. de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 2001.

Imagens



• Acervo pessoal • Andreia Villar



• http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Geocentric_system.png



• Acervo pessoal • Emmanuel Fraga



• Acervo pessoal • Emmanuel Fraga



• <http://www.sxc.hu/photo/517386>



• http://www.sxc.hu/985516_96035528

O que perguntam por aí?

(UERJ 2003 – 2º exame de qualificação)

Certa vez, uma criança perdeu-se. Como fazia frio, decidiu procurar material para atear fogo. À medida que ia trazendo objetos para sua fogueira, observava que alguns queimavam e outros não. Começou, então, a fazer a lista abaixo, relacionando os que queimavam e os que não queimavam. Depois de algumas viagens, sua classificação continha as seguintes informações:

<u>QUEIMAM</u>	<u>NÃO QUEIMAM</u>
galhos de árvore	rochas
cabos de vassoura	cacos de vidro
mastro de bandeira	pedrinhas
lápiz	tijolos

A partir dessa lista, ela tentou encontrar uma regularidade que a guiasse na procura de novos materiais combustíveis, chegando à seguinte conclusão:

“Todos os objetos cilíndricos queimam”.

(Adaptado de Chemical Educational Material Study (Org.). Química: uma ciência experimental. São Paulo: EDART, 1976.)

Quanto ao método científico, o procedimento e o tipo de raciocínio utilizados pela criança, em sua conclusão, são exemplos, respectivamente, de:

- (A) Formulação de lei; dedutivo.
- (B) Criação de modelo; dedutivo.
- (C) Proposição de teoria; indutivo.
- (D) Elaboração de hipótese; indutivo.

Gabarito oficial: D

Comentando...

O procedimento adotado pela criança da questão reflete perfeitamente o método indutivo, uma vez que parte da observação dos casos particulares e da constatação da regularidade dos fenômenos. Com os primeiros dados coletados, avançou para a formulação da hipótese de que “todos os objetos cilíndricos queimam”, ainda carente de comprovação.

(UERJ 2004)

Desde o início, Lavoisier adotou uma abordagem moderna da química. Esta era sintetizada por sua fé na balança.

(STRATHERN, Paul. O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.)

Do ponto de vista do método científico, esta frase traduz a relevância que Lavoisier atribuía a:

(A) Teorias.

(B) Modelos.

(C) Hipóteses.

(D) Experimentos.

Gabarito Oficial: D

Comentando...

A citação e destaque ressalta a preocupação – compartilhada pela maioria dos cientistas modernos – com a quantificação dos fenômenos observados a partir da adoção do método experimental.

(UERJ 2002 – 1º exame de qualificação)

Digamos que um político em campanha eleitoral afirme:

“Se um partido é mais organizado, devemos votar nele; ora, o meu partido é mais organizado; logo, vocês devem votar nos candidatos do meu partido; como um destes candidatos sou eu mesmo, não lhes parece bastante razoável que vocês votem em mim?”

Para apoiar sua tese, ele recorre a um professor de Lógica que, consultado, concorda que o argumento é válido. Entretanto, o argumento do candidato pode ser questionado.

Este questionamento, segundo os mesmos princípios de Lógica, deve defender que:

- (A) Quando se admite a validade de um argumento, não se admite ao mesmo tempo a sua verdade.
- (B) Uma vez que o professor de Lógica é humano, ele pode estar tão errado quanto o candidato.
- (C) Já que o exercício da democracia exige compromisso político, não se pode pautar o voto apenas pela lógica.
- (D) Como o argumento do candidato beneficia todos os candidatos do seu partido, tanto faz votar nele como nos outros.

Gabarito Oficial: A

Comentando...

Conforme vimos no item 2.1 de nossa aula, a validade ou não de um argumento diz respeito tão somente à sua estrutura lógica e não às suas condições de correspondência ou adequação com a realidade. Nesse sentido, um raciocínio pode apresentar uma conclusão falsa, mesmo que do ponto de vista estrutural seja válido. Nesse caso, apesar de discordarmos do “professor de lógica” que defende a validade da argumentação em destaque – uma vez que o raciocínio constitui uma falácia chamada de divisão – a letra A é a única correta.





Atividade extra

Questão 1

O problema do conhecimento não está limitado à Ciência, afinal, o ser humano utiliza-se de diversas formas para tentar interpretar e interagir com a realidade, tais como o senso comum, ou a religião (Fé). No entanto, podemos perceber claramente o status de superioridade creditado ao *conhecimento científico* quando comparado às outras formas de interpretação do real. Por que isso acontece?

Leia o texto a seguir e responda as questões 2 e 3:

A lógica é uma teoria clássica, desenvolvida por Aristóteles, que descreve o funcionamento básico do raciocínio humano. Esta teoria está baseada no pressuposto de que a razão humana é capaz de chegar a conclusões a partir de afirmações ou negações anteriores.

Questão 2

Para Aristóteles, a lógica se diferencia de todas as ciências por ser:

- a. Uma ciência superior até mesmo à filosofia
- b. Um instrumento desenvolvido apenas para nos tornar capazes de conhecer as ciências
- c. Um instrumento de validação de raciocínios
- d. Uma ciência das ciências que existiam na época

Questão 3

Observe as alternativas a seguir, e assinale qual delas apresenta um raciocínio dedutivo logicamente correto.

- a. João tem 3 filhos e, neste caso, necessita trabalhar. O mesmo ocorre com Dona Jandira e Seu Bertoldo, portanto todos os homens e mulheres que têm filhos necessitam trabalhar.
- b. Todos os cavalos bons corredores são também muito dóceis e, portanto, são fáceis de ser manejados ou tratados. Pode-se afirmar que o cavalo de Janete é bom corredor, uma vez que não oferece resistência ao seu tratador.
- c. Ao longo da história, não foi observado ser vivo que fosse imortal. Desta forma afirmei ao meu amigo que o seu galo de estimação, que é um ser vivo, mais cedo ou mais tarde morrerá.
- d. Uma quantia bastante expressiva de pessoas afirmou a necessidade de todos os homens e mulheres se engajarem politicamente. Assim, como não sou uma árvore, nem uma barata, me filiei ao partido político com o qual mais me identifico.

Questão 4

Observe o raciocínio:

Primeira Premissa: Todas as pedras voam

Segunda Premissa: Pedro é uma pedra

Conclusão: Pedro é uma pedra que voa

Podemos considerar o argumento acima válido? Por quê?

Questão 5

A *analogia* é o raciocínio que se desenvolve a partir da semelhança entre casos particulares. Através dele não se chega a uma conclusão geral, mas só a outra proposição particular. Além disso, assemelha-se à indução, mas considera somente um caso particular como ponto de partida.

Com base na definição acima, dê um exemplo de um raciocínio por analogia.

Gabarito

Questão 1

A “predileção” deve-se no fato da Ciência possuir o status de conhecimento objetivo, fundado em bases racionais e que se utiliza de um método próprio de investigação, baseado na experiência e na validação de suas hipóteses.

Questão 2

- A** **B** **C** **D**
- ☐ ☐ ☒ ☐

Questão 3

- A** **B** **C** **D**
- ☐ ☐ ☒ ☐

Questão 4

Sim, pois obedece às regras do raciocínio, embora o conteúdo das premissas não sejam verdadeiros.

Questão 5

Resposta pessoal. DI: Mesmo sendo uma resposta pessoal, é importante se colocar algumas sugestões, exemplos e/ou parâmetros para que o aluno possua algo para comparar com sua própria resposta.

