



Método Científico

01 - (Enem) Um pesquisador observou um pássaro alimentando-se dos frutos de uma espécie de arbusto e perguntou-se qual seria o efeito na germinação das sementes do fruto após passarem pelo trato digestório do pássaro. Para responder à pergunta, o pesquisador pensou em desenvolver um experimento de germinação com sementes de diferentes origens. Para realizar esse experimento, as sementes devem ser coletadas

- a) aleatoriamente do chão da mata.
- b) de redes de coleta embaixo dos arbustos.
- c) diretamente dos frutos de arbustos diferentes.
- d) das fezes dos pássaros de lugares diferentes.
- e) das fezes dos pássaros e dos frutos coletados dos arbustos.

02 - (Fuvest) No texto a seguir, reproduzido do livro *Descobertas acidentais em ciências*, de Royston M. Roberts (Campinas, Papyrus, 1993), algumas frases referentes a etapas importantes na construção do conhecimento científico foram grifadas e identificadas por um numeral Romano:

“Em 1889, em Estrasburgo, então Alemanha, enquanto estudavam a função do pâncreas na digestão, Joseph von Mering e Oscar Minkowski removeram o pâncreas de um cão. No dia seguinte, um assistente de laboratório chamou-lhes a atenção sobre o grande número de moscas voando ao redor da urina daquele cão. (I) Curiosos sobre por que as moscas foram atraídas à urina, analisaram-na e observaram que esta apresentava excesso de açúcar. (II) Açúcar na urina é um sinal comum de diabetes. Von Mering e Minkowski perceberam que estavam vendo pela primeira vez a evidência da produção experimental de diabetes em um animal. (III) O fato de tal animal não ter pâncreas sugeriu a relação entre esse órgão e o diabetes. [...]”

Muitas tentativas de isolar a secreção foram feitas, mas sem sucesso até Dois pesquisadores, Frederick G. Banting, um jovem médico canadense, e Charles H. Best, um estudante de Medicina, trabalhavam no assunto no laboratório do professor John J. R. MacLeod, na Universidade de Toronto. Eles extraíram a secreção do pâncreas de cães. (IV) Quando injetaram os extratos [secreção do pâncreas] nos cães tornados diabéticos pela remoção de seus pâncreas, o nível de açúcar no sangue desses cães voltava ao normal, e a urina não apresentava mais açúcar.”

A alternativa que identifica corretamente cada uma das frases grifadas com cada uma das etapas de construção do conhecimento científico é:

	I	II	III	IV
a)	Hipótese	Teste da hipótese	Fato	Observação
b)	Fato	Teoria	Observação	Teste da hipótese
c)	Observação	Hipótese	Fato	Teste da hipótese
d)	Observação	Fato	Teoria	Hipótese
e)	Observação	Fato	Hipótese	Teste da hipótese

03 - (Fuvest) Observando plantas de milho, com folhas amareladas, um estudante de agronomia considerou que essa aparência poderia ser devida à deficiência mineral do solo. Sabendo que a clorofila contém magnésio, ele formulou a seguinte hipótese: “As folhas amareladas aparecem quando há deficiência de sais de magnésio no solo”.

Qual das alternativas descreve um experimento correto para testar tal hipótese?

a) Fornecimento de sais de magnésio ao solo em que as plantas estão crescendo e observação dos resultados alguns dias depois.

b) Fornecimento de uma mistura de diversos sais minerais, inclusive sais de magnésio, ao solo em que as plantas estão crescendo e observação dos resultados dias depois.

c) Cultivo de um novo lote de plantas, em solo suplementado com uma mistura completa de sais minerais, incluindo sais de magnésio.

d) Cultivo de novos lotes de plantas, fornecendo à metade deles, mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade, apenas sais de magnésio.

e) Cultivo de novos lotes de plantas, fornecendo à metade deles mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade, uma mistura com os mesmos sais, menos os de magnésio.

04 - (Fuvest) O tema “teoria da evolução” tem provocado debates em certos locais dos Estados Unidos da América, com algumas entidades contestando seu ensino nas escolas. Nos últimos tempos, a polêmica está centrada no termo teoria, que, no entanto, tem significado bem definido para os cientistas. Sob o ponto de vista da ciência, teoria é

a) sinônimo de lei científica, que descreve regularidades de fenômenos naturais, mas não permite fazer previsões sobre eles.

b) sinônimo de hipótese, ou seja, uma suposição, ainda sem comprovação experimental.

c) uma idéia sem base em observação e experimentação, que usa o senso comum para explicar fatos do cotidiano.

d) uma idéia, apoiada pelo conhecimento científico, que tenta explicar fenômenos naturais relacionados, permitindo fazer previsões sobre eles.

e) uma idéia, apoiada pelo conhecimento científico, que, de tão comprovada pelos cientistas, já é considerada uma verdade incontestável.

05 - (Uerj) Certa vez uma criança se perdeu. 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:

QUEIMAM	NÃO QUEIMAM
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

06 - (Uerj) A tabela de Mendeleiev, ao ser apresentada à Sociedade Russa de Química, possuía espaços em branco, reservados para elementos ainda não descobertos. A tabela foi assim organizada a partir da crença de Mendeleiev na existência de relações periódicas entre as propriedades físico-químicas dos elementos. Ao analisar a tabela de Mendeleiev, Berlikov, um jovem químico, criticou-a fazendo a seguinte pergunta: “Pode a natureza ter espaços em branco?” Do ponto de vista do método científico, a pergunta reflete a ausência de:

a) lei física.

b) hipótese plausível.

c) modelo matemático.

d) observação experimental.

07 - (Uerj)

O TEMPO DE OSCILAÇÃO DE UM
PÊNDULO NÃO DEPENDE DO PESO
DO CORPO SUSPENSO NA
EXTREMIDADE DO FIO.



Galileu Galilei

Com base neste conhecimento, Galileu, antes mesmo de realizar seu famoso experimento da torre de Pisa, afirmou que uma pedra leve e outra pesada, quando abandonadas livremente de uma mesma altura, deveriam levar o mesmo tempo para chegar ao solo. Tal afirmação é um exemplo de:

- a) lei.
- b) teoria.
- c) modelo.
- d) hipótese.

08 - (Uerj) 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.

09 - (Uerj) Até o século XVII, o papel dos espermatozoides na fertilização do óvulo não era reconhecido. O cientista italiano Lazzaro Spallanzani, em 1785, questionou se seria o próprio sêmen, ou simplesmente o vapor dele derivado, a causa do desenvolvimento do óvulo. Do relatório que escreveu a partir de seus estudos sobre a fertilização, foi retirado o seguinte trecho:

“... para decidir a questão, é importante empregar um meio conveniente que permita separar o vapor da parte figurada do sêmen e fazê-lo de tal modo, que os embriões sejam mais ou menos envolvidos pelo vapor.”

Dentre as etapas que constituem o método científico, esse trecho do relatório é um exemplo de:

- a) análise de dados.
- b) coleta de material.
- c) elaboração da hipótese.
- d) planejamento do experimento.

10 - (Ufrgs) Considere o enunciado abaixo e as três propostas para completá-lo. Fleming, um microbiologista, ao examinar placas de cultivo semeadas com bactérias, observou que elas eram incapazes de crescer perto de uma colônia de fungos contaminantes. A identificação posterior dos antibióticos comprovou a hipótese formulada pelo pesquisador de que os fungos produzem substâncias que inibem o crescimento das bactérias. Sabendo-se que Fleming aplicou em sua pesquisa o método científico, é correto afirmar que

1. ele formulou uma hipótese de pesquisa tendo como base a observação de que as bactérias não proliferavam em determinado ambiente.
2. ele realizou experimentos de acordo com predições decorrentes da formulação de uma hipótese, ou seja, a de que substâncias produzidas por fungos inibem o crescimento bacteriano.
3. ele concluiu, baseado em suas reflexões sobre a reprodução de fungos, que a substância por eles produzida inibia a divisão mitótica de bactérias.

Quais estão corretas?

- a) Apenas 1.
- b) Apenas 2.
- c) Apenas 3.
- d) Apenas 1 e 2.
- e) 1, 2 e 3.

11 - (Uece) Atente ao seguinte estudo de caso: Em um hospital do interior do Ceará, um grupo de pesquisadores pretende investigar o efeito da adição da vitamina C à medicação rotineira para pacientes hipertensos, partindo da informação, existente em literatura, de que o ácido ascórbico combinado a medicamento para hipertensão potencializa este medicamento. Considerando as etapas do método científico para um experimento relacionado a essa problemática, assinale a opção que não corresponde a uma delas.

- a) Observação.
- b) Formulação de hipótese.
- c) Realização de dedução.
- d) Uso do senso comum para as discussões e conclusões.

12 - (Uece) A pesquisa científica é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que têm por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos, mediante o emprego de métodos científicos. A observação, o questionamento e a formulação de hipóteses são importantes ferramentas do método científico. Entende-se como hipótese

- a) o teste da dedução ou novas observações para testar a dedução.
- b) a realização de dedução previsível e possível.
- c) uma análise crítica dos fatos.
- d) uma declaração que antecipa a relação entre duas ou mais variáveis.

13 - (Upe) O objetivo da ciência é o de fornecer explicações para os fenômenos da natureza. Assim as explicações são formuladas e testadas rigorosamente. Analise as figuras que ilustram um procedimento científico.



- () Fato; () Hipótese; () Dedução; () Experimento;
() Conclusão.

Estabeleça a associação correta entre as colunas, seguindo a ordem numérica que descreve a cronologia de um procedimento científico e assinale a alternativa que contém a sequência correta.

- a) IV – I – V – II – III.
- b) IV – III – V – II – I.
- c) II – IV – III – I – V.
- d) III – IV – II – V – I.
- e) II – I – III – IV – V.

14 - (Unifor) Um estudante decidiu testar a atividade tóxica subcrônica de um determinado chá usado pela população. Para isso, utilizou dois grupos de camundongos, cada um com seis animais. O primeiro grupo recebeu o chá na concentração 1:10 (massa/volume), 0,5mL administrado por via oral, sempre no mesmo horário do dia, por 30 dias. Os animais também foram pesados diariamente. O segundo grupo foi tratado semelhante ao primeiro, todavia, o chá administrado estava na concentração de 1:50 (massa/volume). Ao final dos 30 dias, os animais foram eutanásias usando anestésicos, de acordo com o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Os órgãos dos animais foram avaliados histologicamente e verificou-se hemorragias nos fígados dos animais dos dois grupos e os pesos dos animais aumentaram 5%. Concluiu-se que o chá apresenta toxicidade hepática. Sobre esse experimento, pode-se afirmar que

- a) a hipótese levantada pelo estudante não era uma hipótese passível de ser testada usando o método experimental.
- b) o experimento obedeceu rigorosamente ao método científico e a conclusão do estudante é verdadeira.
- c) o estudante chegou a conclusões errôneas, pois não utilizou equipamentos especializados para as análises.
- d) o experimento obedeceu rigorosamente ao método científico, mas a conclusão do estudante pode não ser verdadeira.
- e) o experimento não foi realizado corretamente, porque o estudante não usou um terceiro grupo de animais que seria o grupo controle.

15 - (Unichristus) “No esforço para entender a realidade, somos um homem que tenta compreender o mecanismo de um relógio fechado. Ele vê o mostrador e os ponteiros, escuta o tique-taque, mas não tem como abrir a caixa. Sendo habilidoso, pode imaginar o mecanismo responsável por aquilo que ele observa, mas nunca estará seguro de que sua explicação é a única possível.”

Essas palavras foram ditas pelo cientista Albert Einstein, referindo-se ao caminho das descobertas científicas.

FAVARETO, J. A. "Biologia." 1 ed. São Paulo: Moderna. v. único, p. 2.

Em relação à ciência e ao método científico, pode-se afirmar que

- a) a ciência pode ser entendida como um contingente aleatório e estático do conhecimento, baseado em observação, experimentação e generalização.
- b) uma hipótese levantada por indução para explicar um fenômeno necessita de que os cientistas façam uma dedução, prevendo o que pode acontecer se essa hipótese for verdadeira.
- c) os experimentos, capazes de testar as hipóteses formuladas, devem lidar com uma parte do problema de cada vez e não devem ser controlados.
- d) os resultados, quando confirmados, devem ser publicados em jornais diários locais, de grande circulação, para que possam ser analisados e criticados pela população em geral, constituindo-se, então, em leis científicas.
- e) as conclusões do método científico não são universais, ou seja, sua aceitação depende do prestígio do pesquisador e de suas evidências científicas.

16 - (Ufrn) Apesar de controvérsias, pesquisadores da NASA comunicaram no ano de 2010, na revista *Science* (02/12/2010, versão *on-line*) nos Estados Unidos, a descoberta do primeiro ser vivo que não possui fósforo na constituição do seu DNA, e sim arsênio. A procura por esse ser vivo (microrganismo), no entanto, acontece desde 2009, orientada pela idéia de que o arsênio poderia substituir o fósforo na constituição de alguns seres vivos. A idéia de o arsênio poder substituir o fósforo pode ser considerada

- a) uma hipótese científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na tabela periódica (no mesmo grupo).
- b) uma lei científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na tabela periódica (no mesmo grupo).
- c) uma hipótese científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos, pelas suas posições na tabela periódica (no mesmo período).
- d) uma lei científica, fundamentada nas semelhanças existentes entre esses dois elementos pelas suas posições na tabela periódica (no mesmo período).

- 17 - (Uern)** A metodologia científica está presente em todas as áreas do conhecimento, objetivando solucionar problemas do mundo real, assim como novas descobertas, através de resultados metodicamente sistematizados, confiáveis e verificáveis. Acerca dos objetivos e conceitos epigrafados anteriormente, é incorreto afirmar que
- a) a hipótese, quando confirmada por grande número de experimentações, é conhecida como teoria, embora nunca seja considerada uma verdade absoluta.
 - b) após realizar a dedução, não são necessárias novas observações ou experimentações, permitindo que se tirem, a partir desta dedução, uma conclusão sobre o assunto.
 - c) um aspecto importante da ciência é que os conhecimentos científicos mudam sempre e, com base nesses conhecimentos, novas teorias são formuladas, substituindo, muitas vezes, outras aceitas anteriormente.
 - d) ao formularem uma hipótese, os cientistas buscam reunir várias informações disponíveis sobre o assunto. uma vez levantada a hipótese, ocorre a dedução, prevendo o que pode acontecer se a hipótese for verdadeira.

18 - (FMJ) O termo ciência tem origem no latim e significa conhecer ou saber. A busca do saber, no entanto tem que ser feita com critério, no chamado método científico. Suponha, por exemplo, que um astrólogo tenha afirmado que certos signos têm mais chances de apresentar problemas no fígado do que outros, mas tenha frisado que isto seja apenas uma tendência: "nem todas as pessoas desse signo terão problemas no fígado". Para testar a afirmativa do astrólogo, utilizando corretamente o método científico, deveríamos:

- a) Verificar se todas as pessoas dos signos indicados têm problemas no fígado.
- b) Não há como testar cientificamente a afirmativa do astrólogo.
- c) Verificar se em grande número de pessoas há mais pessoas com problemas no fígado nos signos indicados do que nos outros.
- d) Verificar se nos signos indicados há mais problemas no fígado do que em outros órgãos.
- e) Pesquisar se as pessoas que recebem fígado em transplantes são de um mesmo signo.

Gabarito:

Questão 1: E

Comentário: Dentro do método científico, experimentos devem ser controlados, isto é, eles devem analisar uma única variável de cada vez. Isto impede que explicações alternativas sejam dadas a um fenômeno, garantindo uma única explicação plausível para o fenômeno. O experimento controlado deve contar com um grupo-controle e um grupo-teste. O grupo-controle é aquele em que não se faz intervenção alguma, isto é, não se realiza o experimento, servindo para comparação. O grupo-teste é aquele em que se realiza o experimento. Todos os aspectos devem ser idênticos no grupo-teste e no grupo-controle, com exceção de um, que é exatamente a variável a ser estudada. Se o pesquisador em questão quer saber o efeito da passagem das sementes sobre o trato digestório dos pássaros, devem ser analisadas sementes retiradas das fezes dos pássaros (grupo-teste) e sementes não retiradas das fezes dos pássaros, como, por exemplo, aleatoriamente coletadas dos arbustos (grupo-controle).

Questão 2: E

Comentário: O método científico envolve uma sequência de etapas descritas a seguir:

- 1) Observação de um fato ou fenômeno, ou seja, verdade confirmada por simples observação;
- 2) Questionamento;
- 3) Elaboração de uma hipótese, ou seja, a proposição que se dispõe a provar;
- 4) Dedução, ou seja, previsão das consequências da hipótese.
- 5) Experimentação, ou seja, teste da hipótese;
- 6) Análise dos resultados.

Assim, os seguintes trechos do texto se referem aos termos descritos em seguida.

“(I) Curiosos sobre por que as moscas foram atraídas à urina, analisaram-na e observaram que esta apresentava excesso de açúcar.” se refere a uma observação;

“(II) Açúcar na urina é um sinal comum de diabetes.” é um fato;

“(III) O fato de tal animal não ter pâncreas sugeriu a relação entre esse órgão e o diabetes.” é uma hipótese;

“(IV) Quando injetaram os extratos [secreção do pâncreas] nos cães tornados diabéticos pela remoção de seus pâncreas o nível de açúcar no sangue desses cães voltava ao normal, e a urina não apresentava mais açúcar.” descreve um experimento (ou seja, teste da hipótese).

Questão 3: E

Comentário: Para que um experimento seja considerado válido dentro dos princípios do método científico, deve apresentar um grupo-teste e um grupo-controle com uma única variável a ser comparada. Assim, para testar a hipótese de que a deficiência de sais de magnésio leva à cor amarela das folhas, deve-se ter dois conjuntos de plantas mantidas em condições idênticas, sendo um dos conjuntos (grupo-teste) privado de sais de magnésio. Se as folhas do grupo-teste ficarem amarelas, a hipótese será verdadeira.

Questão 4: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada.

Item A: falso. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei.

Item B: falso. Apesar de ter embasamento científico, a hipótese é um "palpite", uma explicação a ser confirmada. Já a teoria é uma explicação cuja validade já foi confirmada pelo método hipotético-dedutivo.

Item C: falso. A teoria tem embasamento científico, ao contrário do senso comum.

Item D: verdadeiro.

Item E: falso. Uma vez que a lei é um fenômeno, não pode ser mudada. Já a teoria é uma explicação, podendo ser mudada quando novas descobertas são feitas, para melhor explicar o fenômeno. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças.

Questão 5: D

Comentário: O método hipotético-dedutivo pode ser resumido nas seguintes etapas:

- 1) Observação de um fenômeno;
- 2) Questionamento;
- 3) Coleta de dados;
- 4) Elaboração de uma hipótese (proposição a ser testada);
- 5) Dedução (previsão das consequências da hipótese);
- 6) Teste da hipótese através de experimentação;
- 7) Análise dos resultados:

- Se a hipótese for falsa, deve-se elaborar uma nova hipótese;

- Se a hipótese for verdadeira, passa a ser verdade científica.

Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada.

Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças.

O método indutivo é aquele que parte de questões particulares até chegar a conclusões generalizadas. Este método está cada vez mais sendo abandonado, por não permitir ao autor uma maior possibilidade de criar novas leis, novas teorias. Próprio das ciências naturais também aparece na Matemática através da Estatística. Utilizando como exemplo a enumeração, trata-se de um raciocínio indutivo baseado na contagem.

A proposição levantada no texto de que “todos os objetos cilíndricos queimam” deve passar por testes experimentais, se constituindo em uma hipótese; como ela foi levantada partindo de uma situação particular (“galhos, cabos, mastros e lápis”) para uma situação geral (“todos os objetos cilíndricos”), pode-se afirmar que a proposição se baseia no raciocínio indutivo.

Questão 6: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na

natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças. Modelo científico é uma idealização simplificada de um sistema que possui maior complexidade, mas que ainda assim supostamente reproduz na sua essência o comportamento do sistema complexo que é o alvo de estudo e entendimento. Dessa forma, também pode ser definido como o resultado do processo de produzir uma representação abstrata, conceitual, gráfica ou visual, de fenômenos, sistemas ou processos com o propósito de analisar, descrever, explicar, simular - em geral, explorar, controlar e prever estes fenômenos ou processos. Considera-se que a criação de um modelo é uma parte essencial de qualquer atividade científica. Uma vez que a tabela periódica de Mendeleiev representava elementos químicos, mas apresentava lacunas reservadas para elementos químicos não descobertos, o químico Berlikov, com sua pergunta “Pode a natureza ter espaços em branco?” questionou a ausência de observação experimental dos elementos químicos correspondentes às lacunas da tabela.

Questão 7: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças. Modelo científico é uma idealização simplificada de um sistema que possui maior complexidade, mas que ainda assim supostamente reproduz na sua essência o comportamento do sistema complexo que é o alvo de estudo e entendimento. Dessa forma, também pode ser definido como o resultado do processo de produzir uma representação abstrata, conceitual, gráfica ou visual, de fenômenos, sistemas ou processos com o propósito de analisar, descrever, explicar, simular - em geral, explorar, controlar e prever estes fenômenos ou processos.

Considera-se que a criação de um modelo é uma parte essencial de qualquer atividade científica. Como a afirmação de Galileu foi feita antes mesmo de realizar seu experimento, tratava-se de uma proposição a ser testada, ou seja, uma hipótese.

Questão 8: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças. Toda e qualquer proposição científica dentro do método científico deve ser testada por experimentos para que seja admitida como verdadeira.

Questão 9: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças. Quando Lazzaro Spallanzani escreveu a partir de seus estudos sobre a fertilização que “para decidir a questão, é importante empregar um meio conveniente que permita separar o vapor da parte figurada do sêmen e fazê-lo de tal modo, que os embriões sejam mais ou menos envolvidos pelo vapor”, estava diante do planejamento do experimento.

Questão 10: D

Comentário: Hipótese é uma proposição que se propõe a provar. Uma hipótese é proposta com base em observações (item 1 verdadeiro) e testada por experimentos baseados na predição das consequências da hipótese (item 2 verdadeiro). O experimento de Fleming levou à conclusão de que a hipótese de que os fungos produzem substâncias que inibem o crescimento das bactérias é verdadeira, mas não permitiu identificar o mecanismo de ação dessas substâncias (item 3 falso).

Questão 11: D

Comentário: O método científico envolve uma sequência de etapas descritas a seguir:

- 1) Observação de um fato ou fenômeno, ou seja, verdade confirmada por simples observação;
- 2) Questionamento;
- 3) Elaboração de uma hipótese, ou seja, a proposição que se dispõe a provar;
- 4) Dedução, ou seja, previsão das consequências da hipótese.
- 5) Experimentação, ou seja, teste da hipótese;
- 6) Análise dos resultados.

O senso comum, que corresponde às crenças da maioria da população, não deve ser levado em conta na elaboração do pensamento científico.

Questão 12: D

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Uma vez confirmada a hipótese, ela permite antecipar as consequências dos fenômenos por ela descritos, como a relação entre duas ou mais variáveis.

Questão 13: A

Comentário: O método hipotético-dedutivo pode ser resumido nas seguintes etapas:

- 1) Observação de um fenômeno;
- 2) Questionamento;
- 3) Coleta de dados;

- 4) Elaboração de uma hipótese (proposição a ser testada);
- 5) Dedução (previsão das consequências da hipótese);
- 6) Teste da hipótese através de experimentação;
- 7) Análise dos resultados:

- Se a hipótese for falsa, deve-se elaborar uma nova hipótese;

- Se a hipótese for verdadeira, passa a ser verdade científica.

O experimento deve ser controlado, isto é, ele deve analisar uma única variável de cada vez. Isto impede que explicações alternativas sejam dadas a um fenômeno, garantindo uma única explicação plausível para o fenômeno. O experimento controlado deve contar com um grupo-controle e um grupo-teste. O grupo-controle é aquele em que não se faz intervenção alguma, isto é, não se realiza o experimento, servindo para comparação. O grupo-teste é aquele em que se realiza o experimento. Todos os aspectos devem ser idênticos no grupo-teste e no grupo-controle, com exceção de um, que é exatamente a variável a ser estudada.

Fazendo a relação:

- IV representa o fato de que moscas costumam rodear frutos;

- I representa a hipótese de que as moscas, ao pousarem sobre os frutos, dão origem a larvas em seu interior;

- V representa a dedução de que, se as moscas não pousarem sobre os frutos, como devido à presença de um saco plástico, não ocorrerão larvas em seu interior;

- II representa o experimento, em que alguns frutos são cobertos com sacos plásticos (grupo-teste) e outros não (grupo-controle);

- III representa a conclusão do experimento, onde os frutos cobertos com sacos plásticos não apresentaram larvas e os não cobertos apresentaram as mesmas.

Questão 14: E

Comentário: O método científico envolve uma sequência de etapas descritas a seguir:

- 1) Observação de um fato ou fenômeno, ou seja, verdade confirmada por simples observação;
- 2) Questionamento;
- 3) Elaboração de uma hipótese, ou seja, a proposição que se dispõe a provar;
- 4) Dedução, ou seja, previsão das consequências da hipótese.
- 5) Experimentação, ou seja, teste da hipótese;
- 6) Análise dos resultados.

Para que uma hipótese seja válida dentro do método científico, ela tem que ser testável. No caso em questão, a hipótese do chá analisado ser hepatotóxico pode ser testada através de um experimento. Para um experimento ser válido dentro do método científico, deve obedecer aos seguintes requisitos:

1) O experimento deve ter reprodutibilidade, ou seja, ele deve poder ser repetido quantas vezes forem necessárias, sendo que seu resultado deve ser sempre o mesmo.

2) O experimento deve ser controlado, isto é, ele deve analisar uma única variável de cada vez. Isto impede que explicações alternativas sejam dadas a um fenômeno, garantindo uma única explicação plausível para o fenômeno. O experimento controlado deve contar com um grupo-controle e um grupo-teste. O grupo-controle é aquele em que não se faz intervenção alguma, isto é, não se realiza o experimento, servindo para comparação. O grupo-teste é aquele em que se realiza o experimento. Todos os aspectos devem ser idênticos no grupo-teste e no grupo-controle, com exceção de um, que é exatamente a variável a ser estudada.

Assim, a hipótese é plausível, uma vez que é passível de ser testada usando o método experimental, mas o experimento não foi realizado corretamente, uma vez que faltou um grupo controle em que animais seriam analisados sem que recebessem o chá, de modo a confirmar que o efeito hepatotóxico encontrado nos dois primeiros grupos realmente é devido ao chá.

Questão 15: B

Comentário: Analisando cada item:

Item A: falso: A Ciência não pode ser considerada aleatória (uma vez que exige comprovações experimentais para suas explicações) nem estática (uma vez que novos conhecimentos podem levar à elaboração e explicações mais adequadas para um certo fenômeno).

Item B: verdadeiro: A hipótese é a proposição que se deseja confirmar com a experimentação, e a deduções são previsões das consequências da hipótese.

Item C: verdadeiro: Para serem válidos dentro do método científico, experimentos devem analisar uma única variável, devendo ser dotados de grupos-controle e teste, ou seja, devem ser controlados.

Item D: falso: A população em geral e seu conhecimento, conhecido como senso comum, não podem ter interferência nos resultados dos experimentos, que são regidos apenas pela experimentação, não importando o que o senso comum afirme.

Item E: falso: Os resultados dos experimentos devem ser analisados apenas pelas evidências científicas apresentadas, sendo universais independentemente de quem os propôs.

Questão 16: A

Comentário: Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada. Lei é a verificação de que determinado fenômeno natural sempre ocorre, ou ainda, um fenômeno que sempre se repete em dadas condições. A lei é uma generalização para um fenômeno. Já a teoria é o modo de explicar o fenômeno descrito pela lei. Uma lei é imutável. Já uma teoria é passível a mudanças. Como a ideia de o arsênio poder substituir o fósforo ainda tem que ser confirmada, deve ser considerada uma hipótese.

Questão 17: B

Comentário: O método hipotético-dedutivo pode ser resumido nas seguintes etapas:

- 1) Observação de um fenômeno;
- 2) Questionamento;
- 3) Coleta de dados;
- 4) Elaboração de uma hipótese (proposição a ser testada);
- 5) Dedução (previsão das consequências da hipótese);
- 6) Teste da hipótese através de experimentação;
- 7) Análise dos resultados:

- Se a hipótese for falsa, deve-se elaborar uma nova hipótese;

- Se a hipótese for verdadeira, passa a ser verdade científica.

Hipótese é uma tentativa de explicação para um fenômeno isolado, devendo ser testada para a verificação de sua validade, enquanto que teoria é um conjunto de conhecimentos mais amplos, que procuram explicar fenômenos abrangentes na natureza, sendo que a teoria já foi testada e confirmada.

Assim:

Item A: verdadeiro: Uma hipótese confirmada passa a constituir uma teoria. Como a teoria implica numa explicação, pode ser alterada ou aperfeiçoada, não constituindo uma verdade absoluta.

Item B: falso: Após a dedução (previsão das consequências da hipótese), experimentações são necessárias para verificar a validade da hipótese.

Item C: verdadeiro: A ciência é dinâmica, com novos conhecimentos sendo constantemente incorporados, inclusive com abandono e substituição de ideias aceitas anteriormente.

Item D: verdadeiro: Para a elaboração de uma hipótese, a coleta de dados prévia é essencial, assim como o posterior desenvolvimento de deduções que orientam o teste da hipótese.

Questão 18: C

Comentário: Para um experimento ser válido dentro do método científico, deve obedecer aos seguintes requisitos:

1) O experimento deve ter reprodutibilidade, ou seja, ele deve poder ser repetido quantas vezes forem necessárias, sendo que seu resultado deve ser sempre o mesmo.

2) O experimento deve ser controlado, isto é, ele deve analisar uma única variável de cada vez. Isto impede que explicações alternativas sejam dadas a um fenômeno, garantindo uma única explicação plausível para o fenômeno. O experimento controlado deve contar com um grupo-controle e um grupo-teste. O grupo-controle é aquele em que não se faz intervenção alguma, isto é, não se realiza o experimento, servindo para comparação. O grupo-teste é aquele em que se realiza o experimento. Todos os aspectos devem ser idênticos no grupo-teste e no grupo-controle, com exceção de um, que é exatamente a variável a ser estudada.

3) Em ocasiões em que não é possível isolar uma única variável, o experimento deve ter amostragem, isto é, contar com o maior número possível de repetições, para garantir que variações individuais ou momentâneas nos grupos utilizados na pesquisa não influenciem nos resultados da mesma.

Assim, para testar a afirmativa do astrólogo de que certos signos têm mais chances de apresentar problemas no fígado do que outros, deve-se realizar um experimento controlado. Como não é possível isolar uma única variável, uma vez que dentro de um signo há vários indivíduos com diferentes características genéticas e modos de vida, deve-se ter uma grande amostragem, ou seja, verificar se em grande número de pessoas há mais pessoas com problemas no fígado nos signos indicados do que nos outros.