### Ensino Médio

### A história da ciência e a conquista do espaço: o homem na Lua

**Disciplina(s)/Área(s) do Conhecimento:**

História. Geografia. Filosofia.

O tema interdisciplinar pode ser abordado em conjunto com a Antiguidade Clássica, Renascimento, Segunda Guerra Mundial, Guerra Fria ou ainda em aulas temáticas que abordem Astronomia, História da Ciência e da Tecnologia.

## **Competência(s) / Objetivo(s) de Aprendizagem:**

* Conhecer a história da ciência moderna;
* Entender o percurso para o desenvolvimento da metodologia científica;
* Compreender a ideia de hipótese, teoria e verificação.

## **Conteúdos:**

* Filosofia da Antiguidade: pré-socráticos, socráticos, aristotélicos;
* Filosofia e Ciência Medieval: Europeus e Árabes;
* Ciência no Renascimento: Keppler e Galileu;
* Ciência Moderna: Isaac Newton e a matematicalização da ciência;
* Como chegamos à Lua?

## **Palavras-Chave:**

 Filosofia. Filosofia da Ciência. Ciência Moderna. Aristóteles. Galileu. Newton. Guerra Fria. Corrida espacial.

## **Previsão para aplicação:**

 4 a 6 aulas (50 minutos por aula);

## **Para organizar o seu trabalho e saber mais:**

* No site “Uol – Educação”, há uma série de artigos sobre a “História da Ciência”:

LANA, Carlos Roberto de. **História da Ciência (1) – A contribuição de Aristóteles à Ciência.** <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/historia-da-ciencia-1-a-contribuicao-de-aristoteles-a-ciencia.htm>

LANA, Carlos Roberto de. **História da Ciência (2) – Com Galileu, tem início a experimentação metódica.** <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/historia-da-ciencia-2-com-galileu-tem-inicio-a-experimetacao-metodica.htm>

LANA, Carlos Roberto de. **História da Ciência (4) – Karl Popper, falseabilidade e limites da ciência.** <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/historia-da-ciencia-4-karl-popper-falseabilidade-e-limites-da-ciencia.htm>

* No site “Mundo Educação”, há um texto sobre História da Astronomia:

HELERBROCK, Rafael. **História da Astronomia.** [*https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-historia-astronomia.htm*](https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-historia-astronomia.htm)

* No site “InfoEscola”, há um texto sobre a chegada do homem na Lua:

SILVA, Lucas Henrique dos Santos. **Chegada do homem à Lua.** *InfoEscola.* <https://www.infoescola.com/exploracao-espacial/chegada-do-homem-a-lua/>

## **Para aprofundamento:**

* O livro de Steven Weinberg, físico norte-americano vencedor do prêmio Nobel, é um material de divulgação com fácil acesso de leitura para leigos:

WEINBERG, Steven. **Para explicar o mundo. A descoberta da ciência moderna.** Cia das Letras: São Paulo.

* O livro de Alexandre Koyré, filósofo e historiador da ciência:

KOYRE, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991.

**Proposta de Trabalho:**

 **1ª Etapa:** Conhecendo um pouco da História da Ciência

 Homens e mulheres, ao longo da história, sempre observaram a natureza e suas características, buscando explicações para fenômenos como a chuva e o sol, o dia e a noite, as ondas do mar, as estrelas, as diferentes estações do ano etc. A ciência ocidental, tal como conhecemos hoje, é fruto da Modernidade, período histórico no qual, além das observações, os cientistas passam a realizar testes, denominadas experiências, para verificar se suas ideias encontram eco na realidade. Os registros a respeito das reflexões sobre o mundo e seu funcionamento vem desde a Antiguidade e têm fontes gregas e orientais.

 **Antiguidade - Os Gregos**

A ideia que temos hoje de ciência deve muito aos filósofos gregos. É da filosofia que parte a ideia que vai gerar as mais vastas ciências que a humanidade explorou e, ser filósofo na Grécia, significava dedicar-se à poesia, retórica e política, à geometria e matemática, à teologia e as ciências naturais.

O espaço territorial que chamamos de Grécia era, na verdade, um conjunto de cidades denominadas polis, que tinham entre si semelhanças e diferenças. É na polis de Mileto que os filósofos pré-Socráticos iniciam suas elaborações a respeito do mundo e dos fenômenos da natureza, como por exemplo, Tales. No século VI e V a.C., a Grécia vivenciou um período em que esses filósofos olhavam o mundo e buscavam nele as causas dos fenômenos da natureza. Os filósofos pré-Socráticos buscavam a substância primordial, ou *arché*, partindo da ideia de que todo o mundo e seus elementos derivavam dessa origem em comum. Sua intenção era entender o mundo físico, sua origem e realidade. Esses filósofos eram denominados “físicos” ou “filósofos da physis”.

 É em Atenas, no entanto, que ocorreram as mudanças mais significativas na forma de pensar o mundo, denominada epistemologia, os filósofos gregos e Sócrates são divisores de águas. Partindo da ideia de que seus predecessores elaboraram ideias boas, porém ainda muito dispersas e vagas, Sócrates acreditava que tudo deveria ser questionado e nenhuma ideia era absoluta em relação a outra. Por isso, tinha como prática fazer perguntas e, para cada resposta, outras tantas perguntas. Seu método foi revolucionário não só para o pensamento filosófico, mas para a ciência moderna, ao tratar o conhecimento como algo que está em constante descoberta, não acabado.

 Sócrates não deixou registros escritos, mas Platão, seu discípulo, usou de sua imagem, nome e ideias para compor sua obra, baseada em diálogos. Para Platão, o embate de ideias franco e cordial era o meio mais eficiente de se organizar o pensamento e de se chegar a conclusões e outras novas ideias. A ideia de dialética vem dos diálogos platônicos, utilizando o método da indução – no qual, partindo de uma parte, pode-se chegar ao todo – posições entram em conflito até que uma saia vitoriosa. Esses debates feitos por Platão não precisam corresponder à realidade. São embates de ideias, nas quais as técnicas da retórica são as que contam mais para a vitória de uma das partes.

 Ainda no século IV a.C., Aristóteles havia sido discípulo de Platão, mas apresentava um estilo mais racional e argumentativo. O filósofo passou a observar e anotar os fenômenos da natureza, os animais e as plantas, saindo um pouco do plano das ideias abstratas de seu mestre. Diferentemente dos pensadores que o antecederam, Aristóteles se focou na *causa* do que observava e não só no efeito. É o principal responsável, portanto, pela sistematização e teorização da ideia que temos hoje de lógica. Para Aristóteles, a lógica, do grego *logos,* é argumentativa, ou seja, parte de premissas para se chegar a uma conclusão. Essa é uma das ferramentas básicas da ciência moderna.

 Após a morte de Alexandre, em 323 a.C., a Grécia se fragmentou em diversos Estados e ficou sob julgo da hegemonia dos romanos, período conhecido como helenista.

 A ciência helenista se concentrou em Alexandria, onde foi construída a famosa biblioteca e o museu. O local se tornou o centro da ciência do ocidente e oriente médio, concentrando diversos estudiosos atraídos pela ciência desenvolvida pela Grécia nos séculos anteriores. Alexandria também era um importante centro comercial, situado entre o oriente e o ocidente, acabou aproximando culturas e conhecimentos diversos.

 Os cientistas helenistas não se preocupavam em elaborar uma teoria geral, sua ciência era mais segmentada e específica; e seus estudos se concentravam em elaborar aplicações práticas, sem haver nenhuma diferença entre o conhecimento por si só e o conhecimento para uso. Cientista era aquele que observava e elaborava, um inventor. Usava a ciência para a construção de coisas práticas.

 Um exemplo é o desenvolvimento da óptica, o estudo da luz, que permitiu a criação de invenções como a catapulta. Arquimedes, um dos grandes cientistas e inventores do período, viveu em aproximadamente 200 a.C. e foi o inventor de instrumentos de guerra como roldanas, alavancas e roscas. Como a ciência não distinguia a pesquisa da prática, Arquimedes elaborou estudos com pesos, óptica, hidráulica, volume, densidade, área, etc.; e acabou por provar suas hipóteses e ideias na prática. A ciência que mais avançou no mundo antigo foi a astronomia. Mais fácil de analisar que os fenômenos da Terra e de uso prático, seus cálculos chegaram a uma aproximação razoável da realidade, apesar de não se saber nem que os planetas eram redondos e nem que giravam.

 O céu poderia ser uma bússola, um relógio ou um calendário. Isso porque as estrelas e as constelações demoram séculos para deixar seu ponto no céu, sendo parcialmente fixas a quem as observa. O Sol, por sua vez, tem o mesmo percurso para quem olha o céu, passando sempre na mesma ordem pelas constelações de Áries, Touro, Gêmeos, Câncer, Leão, Virgem, Libra, Escorpião, Sagitário, Capricórnio, Aquário e Peixes, de modo que é possível saber onde ele está ao longo do dia. Isso se chama Zodíaco.

 A Lua e Sol também podem ser medidos, a medida que tem ciclo também estável de aproximadamente 365 e 29 dias cada um. O eclipse é um fenômeno que ocorre mais ou menos a cada 18 anos, período em que Sol e Lua levam para se encontrar. É a partir daí que são pensados os calendários. Como nem o Sol e nem a Lua demoram um tempo exato para completar seus ciclos, os romanos introduziram a ideia de ano bissexto no calendário Juliano, aproximadamente 48 a.C.

 A grande diferença que havia entre os filósofos gregos e seus predecessores era a tentativa de explicar os fenômenos da natureza sem a necessidade de recorrer à religião e ao mito. Apesar de os filósofos serem religiosos e politeístas, suas explicações buscavam razões por dentro dos fenômenos e não a partir de construções externas, como a vontade ou razão de deuses.

 Em 315, o Imperador Constantino I, de Roma, converte-se ao cristianismo e em 330, leva a capital do Império Romano para Constantinopla. Em 380, o cristianismo torna-se a única religião oficial do Império e isso influencia a diminuição de pesquisas e estudos feitos pelos gregos.

 **Idade Média - os árabes e a Europa Feudal**

 No período histórico conhecido como Idade Média, a população europeia se concentrou mais nos campos do que nas cidades e o cristianismo foi dominante. Nas carreiras eclesiásticas eram os poucos locais onde se aprendia a ler e escrever em Latim, em alguns mosteiros preservou-se a língua grega. Era nos mosteiros também que ficava a maior parte dos documentos e registros escritos dos textos clássicos, mas, até pelo menos os séculos X e XI, havia pouco interesse da parte dos monges de se dedicarem a essas leituras.

 No Oriente Médio, no entanto, a fundação do islamismo no século VI e a expansão do Império Árabe fez com que estes estivessem presentes no Afeganistão, Paquistão, Líbia, Tunísia, Argélia, Marrocos, Espanha e Ásia Central. Eles ocuparam Bizâncio, local onde havia sido Constantinopla e entraram em contato com a produção grega e persa.

 No século VIII, no califado dos Abassidas, Bagdá era a maior cidade do mundo e tinha uma imensa biblioteca e centro de traduções e pesquisas chamada Bayt-al-Hikmah, a Casa do Saber. Ela reunia pesquisadores e pensadores islâmicos e árabes, além de persas, judeus e turcos. Além das traduções de textos produzidos em diversas culturas, os pesquisadores se dividiam em matemáticos e astrônomos, físicos e filósofos.

 É em 780, na Casa do Saber, que o astrônomo persa Al-Khwarizmi produz tabelas astronômicas sob influência indiana. É da Índia também que ele traz os números que conhecemos hoje, como algarismo indo-arábico, e com eles desenvolve a ideia de álgebra e algoritmo. Alfraganus, astrônomo do século IX, traduziu Ptolomeu, mediu e propôs um novo tamanho para a Terra, medida que foi usada posteriormente por Colombo. Al-Sufi, em 964, foi a primeira pessoa a elaborar e registrar a ideia de galáxias. Estudos sobre a óptica de Alhazen, no século X, propõem que a Lua e os planetas não têm luz própria, ao passo que as estrelas têm.

 Do reino dos Abássidas, o químico Jabir Ibn Hayyan, desenvolveu as técnicas de evaporação, sublimação, fusão e cristalização. A medicina operou avanços fundamentais durante esse período, tendo Al-Razi como um médico que desenvolveu a teoria dos humores de Hipócrates e Al-Zahawi, o maior cirurgião da Idade Média, que separou medicina de Filosofia e Teologia.

 No século XIII, a expansão mongol diminuiu as pesquisas e estudos realizados em Bagdá, mas, ainda assim, foi no Observatório de Maragha, no atual Irã, que Ibn Al-Shatir desenvolveu uma teoria de rotação planetária bastante similar à que Copérnico desenvolveu cem anos depois – alguns teóricos defendem que houve influência, outros, apropriação. Além desse observatório, diversos outros foram construídos nos territórios islâmicos e seus astrônomos rejeitavam veementemente a ideia de astrologia.

 Nos séculos X e XI na Europa há uma movimentação e maior estudo nas escolas de pensamento ligadas à Igreja, as escolas catedráticas de Orleans, Rheins, Laon, Colônia, Paris, etc.; e o surgimento das universidades. Apesar de catedráticas, textos latinos passaram a ser estudados e debatidos. O clero estudava teologia, religião, aritmética, gramática, retórica, lógica, geometria, astronomia e música. Existiu uma tentativa de conciliar religião e conhecimento. Os mosteiros ainda eram os responsáveis pelas traduções dos textos clássicos para o latim. Algumas eram feitas direto do grego, a imensa maioria, no entanto, era traduzida do árabe. Geraldo de Cremona foi o responsável por traduzir, em 1085, o Almagesto e muitos outros textos do árabe e introduziu a astronomia grega na Europa Medieval.

 Aristóteles causou grande impacto no cristianismo da Idade Média. Ao longo do século XIII, houve um grande conflito, hora o papa proibia, hora permitia sua leitura. A questão diminuiu quando Tomás de Aquino conciliou o aristotelismo com o cristianismo, elaborando um modelo aristotélico moderado. A grande cisma da Igreja com Aristóteles se deu sobretudo graças à ideia que existiam leis que regiam o universo e elas não necessitavam de Deus para tanto. Além disso, Aristóteles ainda pregava que o homem deveria confiar nos seus sentidos para chegar a conclusões sobre a realidade e não confiar necessariamente em uma autoridade.

 Outras tentativas de conciliar a religião e a ciência são feitas por Jean Buridan, em 1896, um clérigo secular em Paris propõe que Deus, através do *impetus*, coloca o universo em movimento e a partir daí são as leis da natureza que o regem. Nicole Oresme, em 1325, na Normandia, é contra levar as escrituras ao pé da letra, mas também se opõe às tentativas de previsão de futuro baseadas na astrologia. No século XIV, em Oxford, um grupo de matemáticos elabora a primeira teoria da Velocidade Média, ainda sem matematicalização, mas descrito.

 **Renascimento e a Revolução Científica**

No século XV, na Polônia, Nicolau Copérnico publicou *Commentariolus,* onde elaborou sua teoria do Sistema Solar a partir da ideia de que o Universo era Heliocêntrico, ou seja, os planetas eram esféricos e giravam em torno do Sol, o centro do Universo. Sua posição ia de encontro à Igreja, já que reduzia a Terra a mais um dos planetas do Universo e não o principal. A partir dele, diversos outros filósofos e matemáticos elaboraram suas teorias. Erasmus Reinhold calculou a localização dos planetas no zodíaco e Tycho Brahe descobriu a existência de cometas e supernovas. Ambos, no entanto, aceitavam a ideia de Terra estacionária, parada no centro do Universo.

 Até esse momento, apesar de existirem muitos observatórios, ainda não existiam ferramentas necessárias para uma observação mais próxima e todas essas conclusões eram tiradas a olho nu ou com o auxílio de uma luneta. Johannes Kepler, no entanto, a partir de experiências feitas com a óptica, elaborou a teoria de que a refração da luz poderia ajudar a olhar o universo e elaborou três leis que inspiraram os cientistas que vieram a seguir. A primeira diz que os planetas giravam em órbita própria e de forma elíptica, não circular. A segunda, que a sua velocidade se alterava quando girava perto do Sol, como uma força magnética, e a terceira assumia o Sistema Solar como Heliocêntrico.

 Em 1564, em Pisa, nasceu o cientista Galileu Galilei, responsável pela grande revolução na astronomia e na pesquisa científica. Em 1609, Galileu inventou o telescópio a partir das ideias desenvolvidas por Kepler, o novo instrumento aumentava cerca de vinte vezes o objeto de estudo, diminuindo sua distância, e foi usado para a observação das estrelas, para a navegação marinha e para a guerra. Em 1910, Galileu publicou seu livro, “O Mensageiro Sideral”, no qual afirmava que a Lua tinha uma superfície irregular e não emanava luz própria, que a Via Láctea era composta por uma série de estrelas que não era possível vê-la a olho nu, que o movimento das marés era influenciado pela Lua e que os planetas, incluindo a Terra, giravam em torno de si e em torno do Sol.

 Galileu instaurou um novo paradigma para a ciência moderna. Em vez de apenas fazer usos retóricos e da mera observação para realizar as afirmações científicas, ele realizava observações, experiências e anotações metódicas a respeito de suas conclusões. É a partir dele que a ciência passa adotar a máxima de que, enquanto uma teoria é testada e as conclusões a respeito dela permanecem as mesmas, ela permanece válida. Se, no entanto, ela é testada e a conclusão muda, toda a explicação anterior deve ser mudada e a nova perspectiva, adotada.

 **A ciência moderna - experiência e método**

Isaac Newton nasceu em 1642 e foi mais um dos responsáveis não só pela mudança de pensamento na ciência, mas pela matematicalização desta. Em 1687, publicou “Princípios Matemáticos de Filosofia Natural”, na qual criou as ferramentas matemáticas que ainda não existiam para calcular os fenômenos da natureza, fazendo com que, a partir desse momento, pudessem ser organizados em fórmulas numéricas.

 Newton ainda elaborou a Teoria Gravitacional, partindo da ideia de que “massa atrai massa”, ele explicou porque os corpos são atraídos para baixo. Ele também descobriu que quanto mais afastados os objetos estivessem, menos intensidade essa força teria. Essa teoria explica, por exemplo, a variação da altura do mar ao longo do dia, chamada de marés. Nos “Princípios Matemáticos”, Newton também descreveu a Lei da Inércia, o princípio fundamental da Dinâmica e a Lei da Ação e Reação.

 A grande diferença introduzida pela ideia e possibilidade de matematicalizar a ciência é que é possível inferir ocorrências futuras a partir de mudanças nas variáveis ou nas condições, sem que necessariamente seja preciso experimentar, testar ou observar todos os fenômenos da realidade, mas calcular seus resultados a partir de fórmulas matemáticas. Sem a possibilidade de medir todos os fenômenos, nem a necessidade de olhá-los um por um, seria impossível a criação de tecnologia e dos avanços vistos, sobretudo a partir do século XVIII, com a Revolução Industrial.

 **A ciência moderna e o homem na Lua**

 Com o desenvolvimento do capitalismo e a industrialização e mecanização, a ciência se segmentou em uma série de linhas e especificidades diferentes. Sua inegável relação com o avanço industrial gera uma relação de mútuos incentivos. Por um lado, a indústria investe em setores chave da ciência e da tecnologia, por outro, essa retorna suas pesquisas para o aprimoramento da produção. A ciência é produzida não somente para o conhecimento do mundo ao redor e dos fenômenos da natureza, mas para o avanço do ser humano sobre ela.

 Um dos momentos mais emblemáticos de avanço científico acelerado e fundamentado em um interesse que ia além da mera curiosidade científica, foi a corrida espacial ocorrida durante a Guerra Fria entre Estados Unidos e União Soviética, no período de 1957 a 1969. No curto espaço de dez anos, as duas lançaram o primeiro satélite em órbita no espaço e a chegada dos primeiros astronautas na Lua. As potências lançaram juntas aproximadamente 80 satélites, naves ou foguetes na órbita da Terra com ou sem sucesso.

 Em 1957, a URSS lançou o primeiro satélite tripulado da história da humanidade, com a cadela Laika, que não sobreviveu à viagem. Em 12 de abril de 1961, Yuri Gagarin foi o primeiro homem a orbitar a Terra dentro de uma nave, em uma viagem que durou aproximadamente duas horas. O primeiro americano foi ao espaço pela primeira vez naquele mesmo ano. No dia 20 de julho de 1969, apenas quatro dias depois de ser lançado, o foguete Apollo 11, chega na base da Lua, transportando três astronautas, Neil Armstrong, Ewin Aldrin e Michel Collins que permaneceram cerca de três horas na órbita Lunar e recolheram amostras e fizeram fotografias. Todo o evento foi televisionado para cerca de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo.

 A chegada do homem na Lua arrefeceu a corrida espacial, diminuindo seu ritmo, no entanto, existem milhares de objetos que são utilizados no dia-a-dia que são fruto das pesquisas feitas pela NASA. Um bom exemplo é o GPS, os mapas da Terra que melhoraram muito em alcance e precisão e todos os serviços via satélite e que só podem existir porque estes estão na órbita terrestre. Outros exemplos são menores, como o aspirador de pó, a papinha infantil ou o termômetro.

 Foi graças a corrida espacial que pudemos, enfim, ter imagens reais do nosso planeta e, a partir da afirmação feita por Yuri Gagarin, ter a certeza de que a Terra é Azul e é redonda.

\* É importante enfatizar que a ciência atual que estamos tratando nesse texto é a ciência ocidental. Existem e existiram, ao longo de toda a história da humanidade, diversas formas de fazer ciência que foram preteridas para fazer esse resumo e que são preteridas também na história e filosofia tradicionais. No entanto, optamos por seguir esse percurso na sistematização das informações.

## **2ª Etapa:** Discussão – A Terra é Plana?

 Nos últimos anos tem ganhado força na mídia e na internet a ideia de que o Planeta Terra é, na realidade, plano e não uma esfera, como defendido e provado. Diante disso, a proposta de trabalho é a produção de um material, por parte dos alunos, que prove as visões apresentadas de que a Terra é redonda e o movimento dos planetas em torno do Sol no Sistema Solar.

 Para tanto, sugere-se que:

 1) O(A) professor(a) irá dividir a sala em grupos ou duplas;

 2) Pelo menos metade do trabalho deve ser feito em sala de aula, com uso de computadores ou na biblioteca da escola, para que o(a) professor(a) possa fazer a mediação;

 3) O material produzido pode ser um fanzine, cartazes para serem fixados na escola, um jornalzinho, um artigo, um vídeo ou ainda um blog ou uma página na internet.

Algumas sugestões de vídeo para a mediação da pesquisa:

* “Terra Plana e o Filtro para teorias da Conspiração” - Canal do Pirula:

<https://www.youtube.com/watch?v=yzY7swaTwmA>

* “Eu provei que a Terra é Plana” - Felipe Neto:

<https://www.youtube.com/watch?v=AXl-idoM0BA>

* “Os Erros da Terra Plana” - Balaio de Ideias:

<https://www.youtube.com/watch?v=nTbUKbe6R8w>

 **3ª Etapa:** Exercícios

1)(ENEM – 2014) “(...) Depois de longas investigações, convenci-me por fim de que o Sol é uma estrela fixa rodeada de planetas que giram em volta dela e de que ela é o centro e a chama. Que, além dos planetas principais, há outros de segunda ordem que circulam primeiro como satélites em redor dos planetas principais e com estes em redor do Sol. (...) Não duvido de que os matemáticos sejam da minha opinião, se quiserem dar-se ao trabalho de tomar conhecimento, não superficialmente mas duma maneira aprofundada, das demonstrações que darei nesta obra. Se alguns homens ligeiros e ignorantes quiserem cometer contra mim o abuso de invocar alguns passos da Escritura (sagrada), a que torçam o sentido, desprezarei os seus ataques: as verdades matemáticas não devem ser julgadas senão por matemáticos.” (COPÉRNICO, Nicolau. De revolutionibus orbium coelestium.)

“Aqueles que se entregam à prática sem ciência são como o navegador que embarca em um navio sem leme nem bússola. Sempre a prática deve fundamentar-se em boa teoria. Antes de fazer de um caso uma regra geral, experimente-o duas ou três vezes e verifique se as experiências produzem os mesmos efeitos. Nenhuma investigação humana pode se considerar verdadeira ciência se não passa por demonstrações matemáticas.” (DA VINCI, Leonardo. Cartas.)

O aspecto a ser ressaltado em ambos os textos para exemplificar o racionalismo moderno é:

a) a fé como guia das descobertas.

b) o senso crítico para se chegar a Deus.

c) a limitação da Ciência pelos princípios bíblicos.

d) a importância da experiência e da observação.

e) o princípio da autoridade e da tradição.

**Resposta: D**

2) (UFV - 2010) Sobre a chamada Revolução Científica, marque a afirmativa INCORRETA:

a) A lei da gravitação universal foi formulada por Newton, a partir da teoria heliocêntrica e da teoria do movimento dos astros.

b) O método da observação e da experimentação, aliado a razão matemática, contribuiu para o desenvolvimento das ciências modernas.

c) A Revolução Científica foi um movimento de legitimação do poder absoluto monárquico e de aumento do poder eclesiástico.

d) As novas descobertas científicas possibilitaram as grandes navegações e a ascensão da burguesia.

e) As ideias racionalistas de Descartes e a física newtoniana influenciaram o pensamento iluminista do século XVIII

**Resposta: C**

3) “Resta-me ainda falar de Kepler, cuja obra tampouco é inteiramente científica, sendo profundamente inspirada pela ideia de harmonia, pela ideia de que Deus organizou o mundo segundo leis de harmonia matemática. Para Kepler, essa é a chave da estrutura do Universo. Quanto aos respectivos lugares que atribui ao Sol e à Terra, ele é, bem entendido, copernicano, pela mesma razão de Copérnico: para ele, o Sol representa Deus; é o Deus visível do Universo, símbolo do Deus criador, que se exprime no Universo criado; e é por isso que é preciso que ele esteja no centro.” (KOYRE, Alexandre. “As etapas da cosmologia científica”. In: Estudos de História do Pensamento Científico. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991, p. 88.)

Com base no texto, assinale a alternativa correta:

a) O historiador da ciência Alexandre Koyrè assinala que o astrônomo Kepler, um dos principais personagens do Renascimento Científico, era ainda um mau cientista por acreditar, como Copérnico, que Deus havia organizado o Universo.

b) Kepler, segundo Koyrè, deu uma explicação cosmológica (explicação que vai além da descoberta científica por meio de experimentos) para o Universo, que estava de acordo com preceitos filosóficos e teológicos cristãos.

c) Com a expressão “cuja obra tampouco é inteiramente científica”, Koyré aponta a presença perniciosa da harmonia matemática na obra de Kepler.

d) O desenvolvimento da ciência moderna, da qual Kepler fez parte, dependeu exclusivamente do resgate da tradição grega durante o Renascimento.

e) As descobertas científicas se davam e ainda se dão por meio da observação e da experimentação, porém as explicações cosmológicas hoje em dia são inteiramente dispensáveis.

**Resposta: B**

4) (UFSC) Ao examinar um fenômeno biológico, o cientista sugere uma explicação para o seu mecanismo, baseando-se na causa e no efeito observados. Esse procedimento:

01. Faz parte do método científico.

02. É denominado formulação de hipóteses.

04. Deverá ser seguido de uma experimentação.

08. Deve ser precedido por uma conclusão.

Dê como resposta a soma dos números das asserções corretas.

**Resposta: 3**

5) (UFMG/2007) As viagens espaciais conjuntas têm comprovado que as potências militares podem cooperar pacificamente nessa área. No entanto essas cooperações são fenômeno recente, pois, entre os anos 1950 e 1980, no quadro da Guerra Fria, prevaleceu uma competição acirrada.

Considerando-se a corrida espacial travada, nessa época, entre os EUA e a URSS, é INCORRETO afirmar que

a) as conquistas obtidas eram usadas na guerra de propaganda, a exemplo do que ocorreu com Iuri Gagarin, enviado em turnê mundial para divulgar os feitos da URSS.

b) o propósito era conseguir superioridade científica e política em relação à potência oponente, sem, contudo, a intenção de usar as conquistas espaciais para fins bélicos.

c) os investimentos dos EUA, na fase final da corrida espacial, se dirigiram para os ônibus espaciais, enquanto os da URSS se concentraram na construção de estações orbitais.

d) os melhores resultados soviéticos alcançados nos anos 1950 foram compensados pelos norte-americanos com o projeto vitorioso de chegar primeiro à Lua.

**Resposta: B**

6) (FGV/2010) Em 20 de julho de 1969, o mundo acompanhou maravilhado o desembarque dos astronautas da missão Apollo 11 em solo lunar. No dia seguinte, o jornal New York Times abordaria o evento de um ponto de vista exterior à humanidade, estampando poesia na primeira página: “Homens andam na Lua”. Algumas linhas abaixo, o jornal trazia a celebre frase pronunciada por Neil Armstrong ao pisar em solo lunar: “Um pequeno passo para um homem, um gigantesco salto para a humanidade”.

Considerando o contexto mundial na década de 1960 e a chegada do homem à Lua, podemos considerar:

I - A conquista da Lua e os consequentes avanços tecnológicos frutos dessa realização só podem ser compreendidos no contexto da Guerra Fria, período em que duas superpotências (EUA e URSS) lutavam pela hegemonia política e militar do mundo.

II - Na verdade, a URSS não representou uma ameaça à hegemonia norte-americana durante a corrida espacial, uma vez que, nesse período, os soviéticos desenvolveram, em parceria com os EUA, as estações espaciais para pesquisa científica na órbita da Terra.

III - Decididos a superar os soviéticos, os EUA criaram a NASA - Agência Espacial norte-americana – e cumpriram o desafio proposto pelo então presidente John F. Kennedy, de levar um astronauta até a Lua e trazê-lo de volta, em segurança.

IV - Com o fim da Guerra Fria, os EUA e a URSS perderam interesse pela corrida espacial e passaram a priorizar a luta contra o terrorismo, principalmente após a invasão do Iraque e do Afeganistão e os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001.

V - A corrida espacial teve início com o lançamento do Sputnik - primeiro satélite artificial da Terra – pela URSS, que, anos depois, mandou para o espaço o cosmonauta Yuri Gagárin, pioneiro das missões tripuladas.

a) I e II estão corretas.

b) II e IV estão corretas.

c) II, III e V estão corretas.

d) I, III e V estão corretas.

e) Todas as afirmações estão corretas.

 **Resposta: D**

 **Dicas:**

* O site “Blog da Ciência”, lista alguns canais que falam sobre ciência no YouTube: <http://www.blogdaciencia.com/7-canais-de-ciencia-para-voce-acompanhar-no-youtube/>
* O site “Plano Crítico”, tem uma lista de dez filmes sobre a corrida espacial:

<https://www.planocritico.com/lista-top-10-os-melhores-filmes-sobre-a-corrida-espacial/>

* O documentário Mercury 13, fala das mulheres que participaram dos programas espaciais da Nasa, mas foram impedidas de ir ao espaço e está disponível no Netflix.

Plano de aula elaborado pela Prof.ª Mayra Mattar Moraes