

## Ciência e Tecnologia

AULA

# 12

### Meta da aula

Levar o aluno a aplicar conhecimentos lingüísticos e estratégias de leitura para compreender textos.

## objetivo

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Desenvolver a leitura crítica em língua estrangeira.

### Pré-requisitos

Conhecimentos lingüísticos de todas as aulas anteriores.

## INTRODUÇÃO

### **JULIO VERNE (1828-1905)**

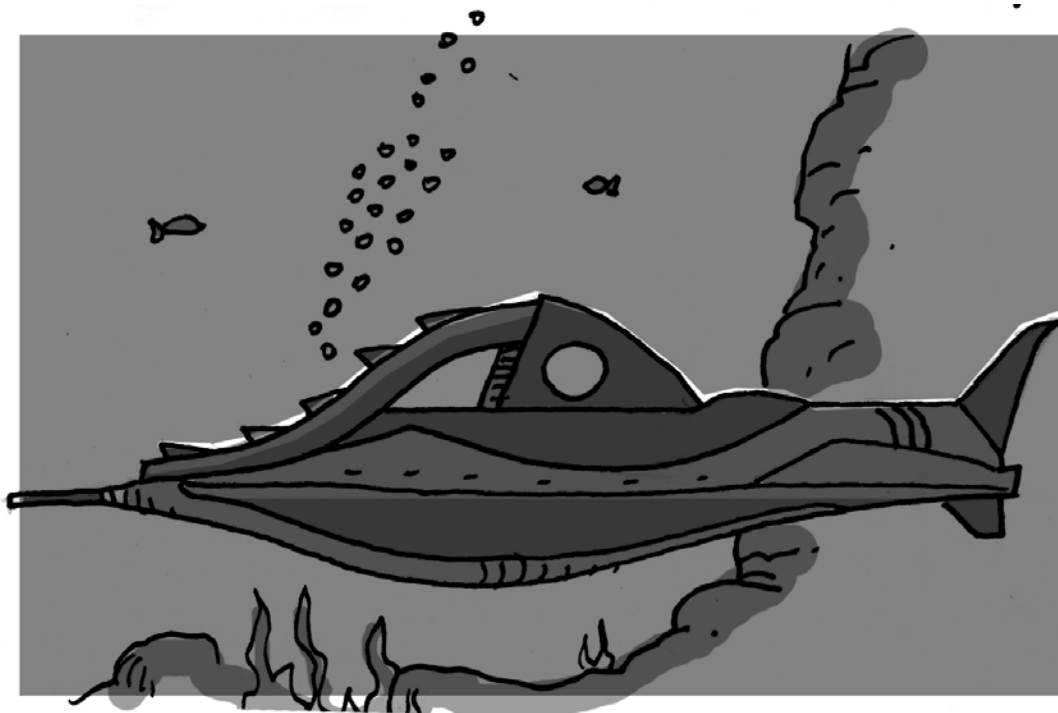
Nascido na Bretanha francesa, Verne foi um dos autores mais populares de sua geração, porque levou seus leitores a lugares fantásticos, que só eram possíveis em sonho. Verne apresentou uma visão revolucionária da Ciência e previu avanços que foram alcançados anos mais tarde. Houve mais de 100 adaptações de suas obras para o cinema, entre as quais *20.000 Léguas Submarinas*. (Para saber mais, consulte: <http://br.geocities.com/saladefisica>.)

Se, por um lado, a vida no século XXI é mais estressante, por outro, os avanços da tecnologia têm proporcionado ao homem deste século uma melhor qualidade de vida. Um dos compromissos da Ciência é usar os resultados de suas pesquisas em benefício do homem. O prolongamento da vida e a cura de algumas doenças seriam alguns desses benefícios.

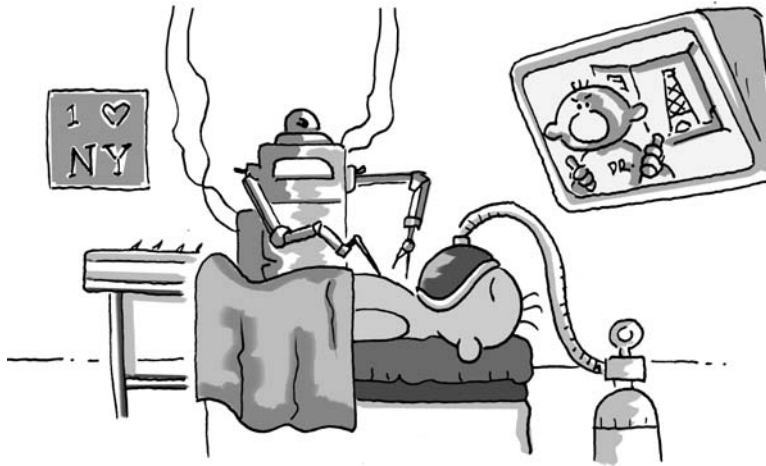
Muitos dos avanços científicos dão origem a desenvolvimentos tecnológicos. As descobertas no campo da informática, das telecomunicações e a internet têm propiciado a comunicação veloz entre continentes distantes entre si. O futuro, antigamente, não ultrapassava o limite da ficção de **JULIO VERNE**. Hoje, o futuro é agora!

A trajetória da Ciência, no entanto, não pode menosprezar as pesquisas e descobertas de outrora. A partir de descobertas anteriores que a Ciência avança, e o que é novo hoje será, certamente, ampliado e mais bem explorado por outras descobertas que ainda virão.

O tema do primeiro texto que vamos ler corresponderia, há algumas décadas, a uma aventura impensável: A transposição de barreiras por meio de uma cadeia de fibra ótica. É a tecnologia a serviço do homem. Mas nunca se deve esquecer que a Ciência tem uma dívida enorme com todos aqueles que dedicaram suas vidas (e até morreram!) em nome dela. Nos textos desta aula, nós vamos fazer um passeio por essa história.



## Robotic Operation: a new era for medicine?



The announcement that surgeons can carry out a transatlantic operation ushers in a new era for medicine. Such revolutionary operation involves a remote control robot in one continent mimicking the real-time hand movements of live doctors in another continent. To offer a concrete example of the experience, we are talking about a patient in an operating room somewhere in France being operated by doctors in New York.

It is certainly a phenomenal step and a significant milestone for the 21<sup>st</sup> century. We can only begin to imagine the implications of such scientific advances for medicine, one of these being that the barriers between space and distance have collapsed.

Telesurgery offers the opportunity for rare surgical expertise to be used almost instantaneously anywhere in the world, from one country to another. At the moment, these systems are still very expensive and it may take another 5 years or so before they become affordable and every medical institution is connected. The next stage may be the addition of artificial intelligence (AI) to these robots. At the moment the surgeons dictate the movements of the robots, but in the near future AI could help them making decisions on how to perform the operations.

### HELP!!

affordable	financeiramente viável
to carry out	realizar, conduzir
milestone	marco
surgery	cirurgia
surgeon	cirurgião
step	passo, estágio
to usher in	anunciar
expertise	eficiência





### ATIVIDADE

1. O Texto 1 discute um assunto que interliga Ciência e sociedade moderna. Antes de começar a discutir o conteúdo do texto, vamos explorar seu nível lingüístico fazendo algumas associações entre nomes e pronomes (estudadas na Aula 9: Texto e Referência).

a. A que se referem os pronomes listados abaixo?

*It* (segundo parágrafo) - \_\_\_\_\_

*these* (segundo parágrafo) - \_\_\_\_\_

*they* (terceiro parágrafo) - \_\_\_\_\_

*them* (terceiro parágrafo) - \_\_\_\_\_

b. Qual é o grande acontecimento anunciado?

\_\_\_\_\_

c. O que há de inusitado nele?

\_\_\_\_\_

d. Por que o texto chama a cirurgia de *revolutionary operation*?

\_\_\_\_\_

e. O segundo parágrafo do texto começa assim: "It's certainly a phenomenal step and we can't even imagine the implications for medicine..." De acordo com o texto, quais seriam as implicações desse importante acontecimento para a medicina?

\_\_\_\_\_

f. Como o texto vê as vantagens da telecirurgia?

\_\_\_\_\_

g. Qual é a estimativa de tempo até que esses sistemas de telecirurgia se tornem viáveis financeiramente?

\_\_\_\_\_

h. Em seu parágrafo conclusivo, como o texto prevê o futuro da telecirurgia?

\_\_\_\_\_

### RESPOSTAS

a. *It* (segundo parágrafo) – a possibilidade de executar o tipo de cirurgia descrito no primeiro parágrafo.

*these* (segundo parágrafo) – "such scientific advances"

*they* (terceiro parágrafo) – "these systems"

*them* (terceiro parágrafo) – "the surgeons"

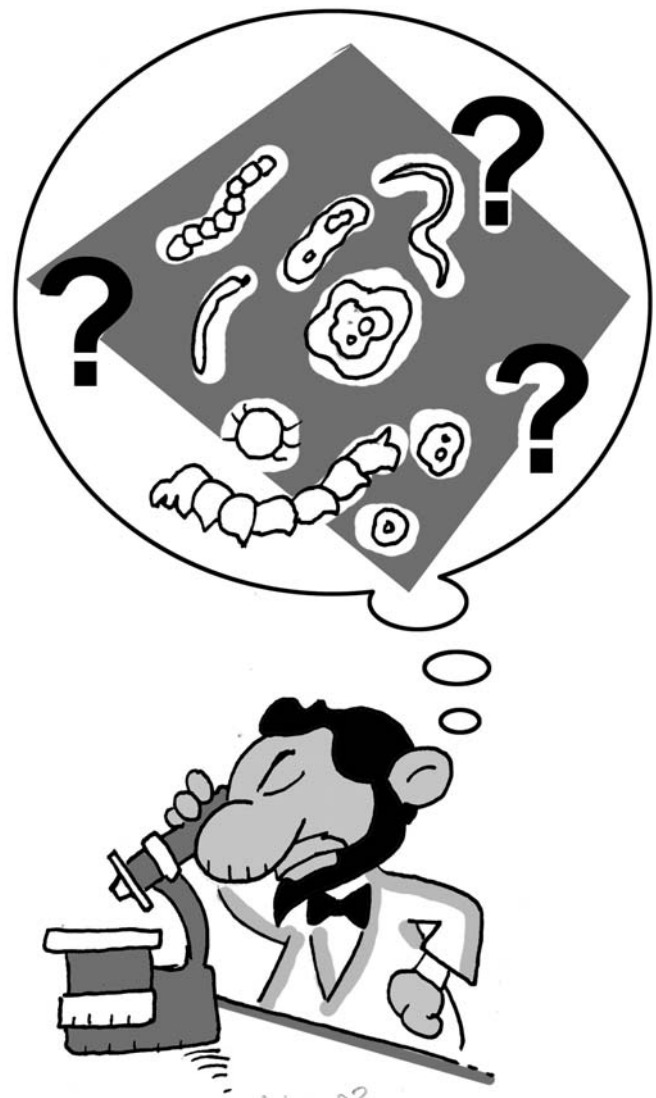
b. O grande acontecimento é uma cirurgia executada a distância.

c. A operação envolve um cirurgião-robô em um continente replicando, em tempo real, os movimentos das mãos de médicos que se encontram em outro continente.

- d. Porque cada participante da cirurgia estava num canto do mundo.*  
*e. Porque esse tipo de avanço científico elimina as barreiras entre espaço e distância.*  
*f. A telecirurgia garante a oportunidade de que um alto grau de eficiência possa ser usado em qualquer lugar do mundo.*  
*g. Cerca de 5 anos.*  
*h. No futuro, espera-se que os próprios robôs tomem decisões quanto ao que fazer na hora da cirurgia. No momento, é o médico quem decide.*

Por mais que nos encantemos com os avanços da Ciência nas últimas décadas, não podemos deixar de reconhecer que as descobertas mais recentes resultam de esforços de cientistas e pesquisadores que, ao longo dos séculos, foram gradativamente trazendo nova luz a problemas e doenças que o ser humano vem tendo de enfrentar.

A tecnologia que temos hoje não é produto de uma só pesquisa ou do trabalho de um só cientista. Muitos cientistas e pesquisadores anteriores deram uma contribuição valiosa para posteriores descobertas. Um estudioso que nos deixou um enorme e fundamental legado foi o famoso químico francês Louis Pasteur. O Texto 2 fala um pouco da “herança científica” que nos deixou gênio e que ainda ajuda a tratar diversos males.



## Texto 2

## The legacy of Louis Pasteur

Louis Pasteur (1822-1895), the famous French scientist, is known for many important scientific discoveries. He is famous for his discovery of a method of dealing with rabies, for example.

Pasteur was very interested in what happened to food of all kinds when it decayed. In his laboratory he had an extremely precise microscope. He spent a long time looking at a drop of liquid food in his microscope. He found that the microbes, which were responsible for making food deteriorate, could be killed if they were heated. The word "pasteurized", which we use today, means that the food is heated so as to destroy the microbes and is sealed to prevent other microbes getting in.

Another Pasteur's discovery was quite different. One of the most important ways of earning money in the south of France was by keeping silkworms. At that time a dreadful disease had appeared among the worms and millions of them died so that many of the silk merchants were financially ruined. They wrote to Pasteur and asked for help. Pasteur went to the south and worked for three years from 5 o'clock to 11 o'clock to find out what caused the disease. He did not rest until he finally discovered **what** was causing the disease and also **how** to prevent it. And he saved the French silk merchants from disaster.

Another important contribution to science is related to the dreadful disease called anthrax, which is lethal to both humans and animals. Anthrax was an infectious disease but no one could find out how it was carried from one being to another or how to cure it. Pasteur proved that anthrax was caused by certain microbes which got into the blood of the animal and increased and multiplied until it died; the same would happen if men are infected.

For more information: [en.wikipedia.org/wiki/Louis\\_Pasteur](http://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur) and [www.louisville.edu/library/ekstrom/special/pasteur/cohn.html](http://www.louisville.edu/library/ekstrom/special/pasteur/cohn.html)



### HELP!!

anthrax	antrax
being	ser/ criatura
rabies	raiva (doença em animais)
to decay	estragar, deteriorar-se, decair
to go bad	estragar
sealed	fechado, selado, lacrado
silkworm	bicho-da-seda
to feed (passado: fed)	alimentar
drop	pingo, gota
to found (passado: founded)	fundar
to find (passado: found)	encontrar

(O texto deste box está em inglês. É mais um desafio para você!)

microscope = an instrument for making things appear larger than they really are

microbes = small living creatures

anthrax = a fatal disease caught from the hair of animals which causes black spots on the skin

### ATIVIDADE



2. Primeiramente, sugerimos a você que faça uma leitura rápida (*skimming*) do texto.

a. Agora, vamos novamente explorar o nível lingüístico do Texto 2, observando como os assuntos vão se inter-relacionando por meio de referências lexicais (consulte a Aula 9).

Primeiro parágrafo:

*his* - \_\_\_\_\_

Segundo parágrafo:

*it* - \_\_\_\_\_

*They* - \_\_\_\_\_

Terceiro parágrafo:

*them* - \_\_\_\_\_

*They* - \_\_\_\_\_

*it* - \_\_\_\_\_

Quarto parágrafo:

*it* (was carried) - \_\_\_\_\_

(to cure) *it* - \_\_\_\_\_

*it* (died) - \_\_\_\_\_

Como achamos que as informações contidas no Texto 2 são muito importantes, propomos uma compreensão mais detalhada delas. Tente encontrar, numa leitura mais detalhada (*scanning*) do texto, as informações a seguir.

b. Qual foi a grande descoberta de Pasteur em relação aos *microbes*?

\_\_\_\_\_

c. Diz-se que o leite que bebemos atualmente é “pasteurizado” (pasteurized, em inglês). Esta é uma clara alusão a uma descoberta de Pasteur. Explique o uso da expressão a partir do Texto 2.

\_\_\_\_\_

d. A segunda descoberta de Pasteur resolveu um problema econômico na França. Diz o texto: “And he saved the silk merchants of France from disaster.”

Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e. Durante a pesquisa para resolver o problema dos comerciantes franceses, Pasteur tinha uma rotina diária bem rígida. Transcreva e traduza a frase do terceiro parágrafo que traz essa informação.

---



---



---

f. A frase acima fala de uma característica (talvez uma virtude mesmo!) dos cientistas. Qual? \_\_\_\_\_

g. Recentemente, nos Estados Unidos, depois dos chocantes acontecimentos de 11 de setembro de 2001, o país teve de enfrentar um outro ataque: o do *antrax*. Pasteur também estudou o *antrax*. O que é *antrax*? O que Pasteur descobriu e provou a respeito do *antrax*?

---



---

#### RESPOSTAS COMENTADAS

a. Primeiro parágrafo:

*his* - refere-se a Pasteur

Segundo parágrafo:

*it* - food

*they* - microbes

Terceiro parágrafo:

*them* - worms

*They* - the silk merchants

*It* - the disease

Quarto parágrafo:

*it* (was carried) - *anthrax*

(to cure) *it* - *anthrax*

*it* (died) - *animal*

b. Pasteur descobriu que os micróbios que contaminam os alimentos podiam ser eliminados quando aquecidos.

c. O termo pasteurizado é uma referência ao método sugerido por Pasteur para proteger os alimentos dos micróbios: os alimentos, principalmente líquidos, são aquecidos a uma temperatura elevada e lacrados.

d. Ele descobriu a doença que estava afetando o bicho-da-seda, uma grande fonte de riqueza no sul da França, e salvou os comerciantes de seda.

e. "Pasteur went to the south and worked for three years from 5 o'clock to 11 o'clock to find out what caused the disease."

f. A frase se refere à paciência, que é uma característica necessária ao cientista e pesquisador.

g. O *antrax* é vírus que causa uma doença infecciosa e transmissível. Pasteur descobriu que o *antrax* era causado por certos micróbios que atingiam o sangue dos animais e se multiplicavam até a sua morte. O mesmo acontece quando o ser humano é infectado.



Não podemos negar a importância de Pasteur no cenário científico mundial. O século XXI não seria o mesmo sem sua pertinácia e seu rigor empírico. O Texto 3 é, também, um tributo aos cientistas de outrora. Dessa vez, o assunto é especificamente a Química (chemistry, em inglês).

**Texto 3**
**The beheading of a genius**

The year of 1994 celebrates the bicentennial of the beheading of Lavoisier by the French revolutionaries. Lavoisier is generally considered the father of modern chemistry.

Antoine Lavoisier (1743-1794) was noted for his discovery of the role oxygen plays in combustion. Combustion was certainly a significant problem because it was the foundation on which modern chemistry builds. Lavoisier's realistic rather than idealistic approach to science is what led him to success. His *Traité Élémentaire de Chimie* (Elementary Treatise of Chemistry) was the first modern chemical textbook. It presented a unified view of new theories of chemistry and denied the existence of phlogiston.

Nonetheless, on May 1794 soon after the French revolution began, despite all his notable contributions to science, Lavoisier was arrested and sentenced to execution. While he was in prison, he requested time to complete some scientific work but the presiding judge answered: "The Republic has no need of scientists." After Lavoisier was beheaded, Joseph Lagrange said: "It took only one instant to cut off his head, and a hundred years may not produce another like it."

For more information:

<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Lavoisier.html>

**HELP!!**

to behead	decapitar
bicentennial	bicentenário
to give off	liberar
to request	solicitar
nonetheless	entretanto
while	enquanto



A teoria de *phlogiston* postula que, em todo material inflamável, existe *phlogiston*, uma substância sem cor, odor, sabor ou peso que é liberada quando queimada.



### ATIVIDADES

3. O Texto 3 celebra um outro importante cientista, cujo bicentenário foi comemorado em 1994. Qual foi o destino de Lavoisier?

4. Qual é a ironia presente na frase do juiz que negou o pedido de Lavoisier para completar um trabalho científico?

5. A que se refere o it no final do desabafo de Lagrange?

### ALCHEMY = ALQUIMIA

Prática empírica desenvolvida na Idade Média, que procurava transformar metais chamados inferiores (chumbo e mercúrio) em ouro. A alquimia surgiu por volta do século III na Alexandria. Baseia-se na crença de que há quatro elementos básicos: fogo, ar, terra e água. A palavra ALKHEMY vem do árabe e quer dizer “a química”. Alquimia é um assunto complexo, com diferentes desdobramentos. Apesar de muitos acreditarem que a busca dos alquimistas resumia-se somente à transformação de metais em ouro, os textos da alquimia contemplam, também, alegorias literárias e extraordinários simbolismos. A Nova Era, corrente filosófica iniciada no século XX, tem muita relação com os princípios da alquimia. Acredita-se, ainda, que os ensinamentos da alquimia sejam importantes pontos de referência para a Homeopatia. Mais informações: <http://geocities.yahoo.com.br/ludwigusp/Alquimia.htm> e [www.homeopathyhome.com/reference/articles/hahnbiolog.shtml](http://www.homeopathyhome.com/reference/articles/hahnbiolog.shtml)

### RESPOSTAS

3. Ele foi decapitado pela Revolução Francesa.

4. A ironia da frase é que logo o mundo reconheceria a importância da Ciência e reconheceria em Lavoisier um dos maiores e mais notáveis cientistas.

5. It se refere à cabeça de Lavoisier, decapitada.

É impressionante o quanto Ciência avançou durante o último século. Mas não se pode negar que o conhecimento é cumulativo. E não se pode menosprezar nem mesmo o conhecimento dos alquimistas, conhecimento este que sempre foi desprestigiado por cientistas e filósofos como hermético, menor e suspeito. Um dos cientistas que não negaram o conhecimento de seus antepassados foi *Isaac Newton*. Ele foi, aliás, chamado por alguns de “mago”, termo que revela seu flerte com a alquimia. É sobre Newton o Texto 4.



## Texto 4

**Isaac Newton: The Last of the Alchemists?**

Isaac Newton (1642-1727) is undoubtedly the most influential scientist who ever lived. His accomplishments in mathematics, optics and physics laid the foundations for modern science and revolutionized the world.

Newton made a huge impact on theoretical astronomy. He defined the laws of motion and universal gravitation, which he used to predict the motions of the stars and planets around the sun. Using his discoveries in optics Newton constructed the first reflecting telescope.

Despite his scientific rigour, Newton is known as "the last of the magicians" in a pejorative reference to his devotion to alchemy. Science has always been suspicious of alchemy and refused to admit as scientific the hermetic discourses of the alchemists. Nonetheless, in addition to studying more legitimate sciences, Newton spent much time on alchemy. In fact, it is believed that the inspiration for his work on light and gravity came from his obsession with alchemy. It is even suggested that Newton succeeded in transmuting lead to gold.

His reverence to the knowledge of ancient alchemists was perhaps in tune with a statement he once pronounced: "If I have been able to see further, it is only because I stood on the shoulders of giants." If the giants he is referring to are not the ancient alchemists, this statement shows at least that he acknowledged that science has always built on previous discoveries and scientists must humbly accept this legacy.

More information can be found in:

<http://www.lucidcafe.com/library/95dec/newton.html>

(Mais um verbete em inglês. Outro desafio para você!)  
*There is a popular story that Newton was sitting under a tree, an apple fell on his head, and he suddenly thought of what came to be the Universal Law of Gravitation. As in all legends, this is almost certainly not true in its details. Probably the more correct version of the story is that Newton, upon observing an apple falling from a tree, began to think: if the force of gravity reaches to the top of the highest tree, then the orbit of the Moon around the Earth could be a consequence of the gravitational force.*

**HELP!!**

lead	chumbo
to transmute	transformar
to acknowledge	reconhecer
magician	mago ou mágico
undoubtedly	sem dúvida, indubitavelmente





**HELP!!**

legend	lenda
Earth	Terra

### ATIVIDADES



6. Faça uma tradução do terceiro parágrafo do texto 4.

---



---



---



---

7. Traduza a frase atribuída a Isaac Newton no quarto parágrafo. E comente o que ela poderia sugerir.

---



---

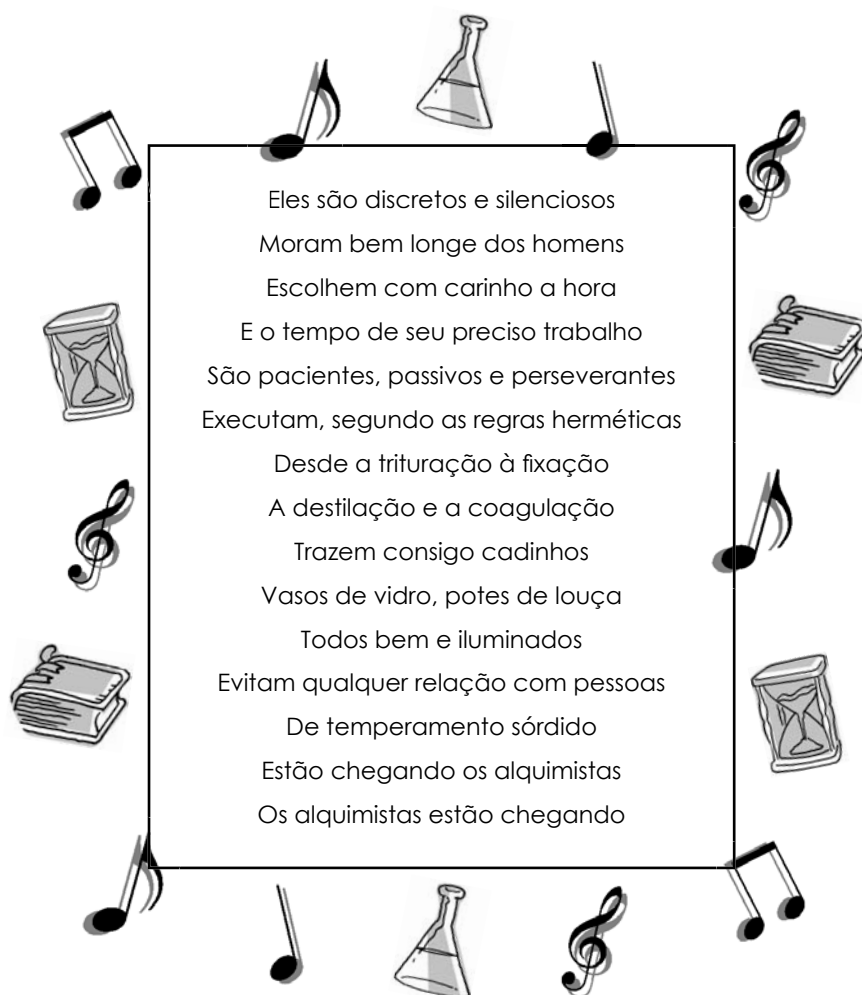
### RESPOSTAS

6. Apesar de seu rigor científico, Newton é conhecido como "o último dos magos" numa referência, pejorativa à sua devoção pela alquimia. A Ciência sempre teve reservas em relação à alquimia e recusou aceitar como científicos os discursos herméticos dos alquimistas. No entanto, além de estudar ciências mais legítimas, Newton dedicou muito tempo à alquimia. Na verdade, acredita-se que a inspiração para seu trabalho sobre luz e gravidade veio de sua obsessão pela alquimia. Sugere-se, até mesmo, que Newton obteve sucesso em transformar chumbo em metal.

7. "Se eu fui capaz de ver além, é somente porque me apoiei sobre os ombros de gigantes." Ao dizer isso, Newton parece estar reverenciando os estudiosos que vieram antes deles e, humildemente, reconhece que ele só pôde avançar a partir do que os gigantes (os sábios) descobriram antes dele.

### COMENTÁRIO FINAL

Você conhece a música "Os Alquimistas", de Jorge Ben jor? OK, essa música não é do seu tempo. Mas sugerimos que você observe a letra dessa música, que apresentamos a seguir. A letra de Ben jor é um tributo aos alquimistas. Você acha que há lugar para os alquimistas na Ciência hoje?



Que tal escutar a música agora?

Para isso, você poderá acessar o site: <http://radio.terra.com.br/busca/musicas.php?musica=Os%20Alquimistas>

### **HELP!!**

<b>Cadinho</b>	vaso metálico utilizado em operações químicas a temperaturas elevadas.
----------------	--

### **FOOD FOR THOUGHT**

Um dos objetivos perseguidos pela Ciência é descobrir meios de tornar o homem mais feliz ou, pelo menos, facilitar sua existência. Você acha que os avanços da Ciência são aplicados democraticamente no mundo de hoje, que o progresso da Ciência é usado em benefício de poucos, ou o quê?



## RESUMO

O principal objetivo da aula foi propor a leitura de textos que levassem você a pensar sobre assuntos ligados à Ciência: desde uma revolucionária operação realizada a quatro mãos com um robô, até, voltando um pouco no tempo, à reflexão sobre a trajetória da ciência. A leitura teve também como objetivo rever aspectos da estrutura da língua, como, por exemplo, referência, que auxiliam na compreensão dos textos.

## INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

O título da próxima aula é Conectando idéias. Alguma “idéia” do que isso pode significar? Curioso? Você não perde por esperar!