



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus São Paulo

Ilustrando o episódio histórico **Antoine-Laurent Lavoisier**

José Otavio Baldinato



1

Quem é o personagem?

No final do século XVIII, o cientista _____ realizou uma série de experimentos em recipientes fechados (para que não entrasse nem escapasse nada do sistema em estudo). Efetuando pesagens com balanças mais precisas do que as dos cientistas anteriores, concluiu que, num recipiente fechado, a massa total não varia, quaisquer que sejam as transformações que venham a ocorrer no sistema. (...) Tais afirmativas traduzem uma lei da natureza, descoberta por _____ e que, por este motivo, ficou conhecida como lei de _____ (ou lei da conservação da massa, ou, ainda, lei da conservação da matéria).
(LD1, p. 94)



2

Quem é o personagem?

Entre esses cientistas, um dos mais importantes foi o francês _____. Seus trabalhos, realizados no século XVIII, foram tão importantes que alguns o consideram o "pai da química".

Entre suas contribuições, a mais conhecida e relevante é a Lei da Conservação da Massa, enunciada por ele após realizar inúmeras reações químicas dentro de recipientes fechados.

(LD3, p. 46)

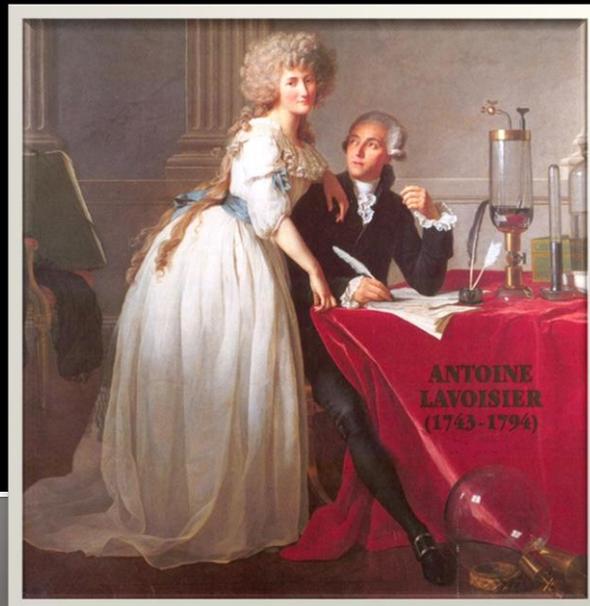


A conservação da massa é uma forte evidência a favor da ideia de que nas reações químicas a matéria não é criada nem destruída, mas apenas se transforma por meio do rearranjo dos átomos que a constituem. _____ (1743

– 1794), ao anunciar esse princípio, teria dito que "na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma".

(LD2, p. 218)

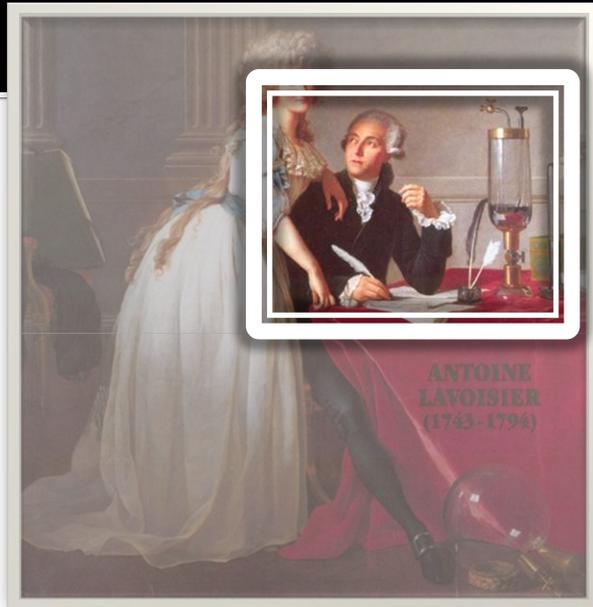
3



4



5



(Jacques Louis David, 1788)

6



Gazômetro de Lavoisier et Meusnier, planche extraite du *Traité élémentaire de chimie*, pl. VIII.



7

O que há de errado nessa história?

■ Sinais de alerta para "Pseudo-história"

1. Pessoas sem falhas
2. Insights
3. Romantização de biografias
4. Experimentos cruciais
5. Descobertas monumentais
6. Simplificação e idealização
7. Interpretação lógica e objetiva das evidências
8. Retórica da "verdade x ignorância"
9. Consenso científico instantâneo
10. Método científico único

No final do século XVIII, o cientista _____ realizou uma série de experimentos em recipientes fechados (para que não entrasse nem escapasse nada do sistema em estudo). Efetuando pesagens com **balanças mais precisas do que as dos cientistas anteriores**, concluiu que, num recipiente fechado, a massa total não varia, quaisquer que sejam as transformações que venham a ocorrer no sistema. (...) **Tais afirmativas traduzem uma lei da natureza, descoberta por _____ e que, por este motivo, ficou conhecida como lei de _____** (ou lei da conservação da massa, ou, ainda, lei da conservação da matéria). (LD2, p. 94)

ALLCHIN, D. Pseudohistory and pseudoscience. *Science & Education* 13, P. 179-195, 2004.

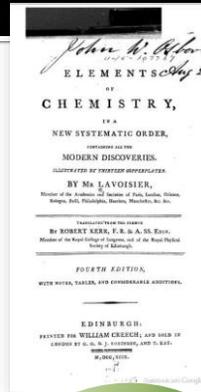
8

Uma história um pouco diferente:

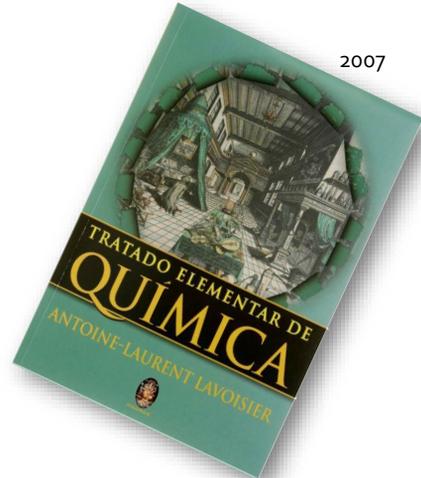
books.google.com



1789



1790

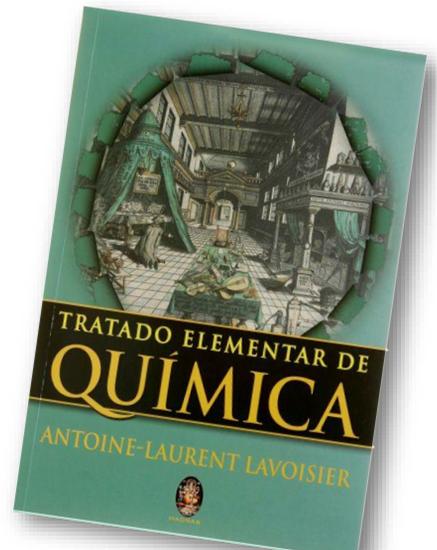


2007

9

Uma história um pouco diferente:

Qual é a proposta central que motiva o trabalho de escrita de Lavoisier?

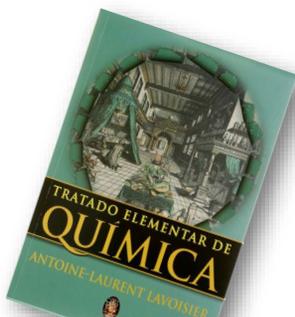


10

Nova nomenclatura química:

"só pensamos com a ajuda das palavras [...]"

"A palavra deve fazer nascer a ideia, a ideia deve representar o fato [...] não se pode melhorar a linguagem sem aperfeiçoar a ciência, nem a ciência sem a linguagem [...]"



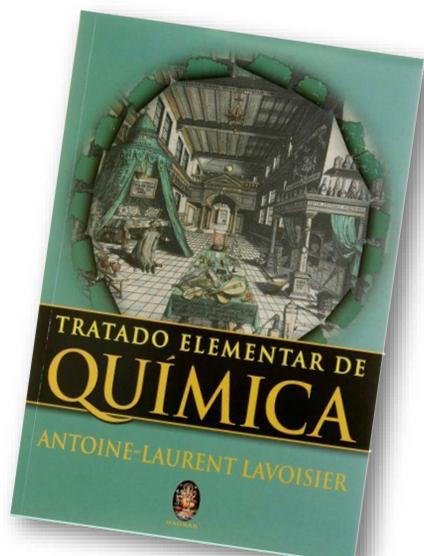
"Sou guiado pelo trabalho que fizemos juntos em 1787, os senhores de Morveau, Bertholet, Fourcroy e eu, sobre a Nomenclatura da Química; designei o máximo que pude as substâncias simples, e foram elas que fui obrigado a nomear primeiro (...)"

(Lavoisier, 2007, pp 19-21)

11

Uma história um pouco diferente:

Como é enunciado **o princípio** da conservação das massas nas reações?



12

Uma história um pouco diferente:

"Princípio" da conservação de massa:

"(...) pois nada se cria, nem nas operações da Arte nem nas da Natureza; e se pode colocar como um princípio que em toda operação há uma quantidade igual de matéria antes e depois da operação; que a qualidade e a quantidade dos princípios são as mesmas, e que só há mudanças e modificações.

É sobre esse princípio que é fundamentada toda a Arte de fazer experiências em Química: somos obrigados a supor em todas uma verdadeira igualdade ou equação entre os princípios dos corpos que se examina e os que deles se retiram para a análise."

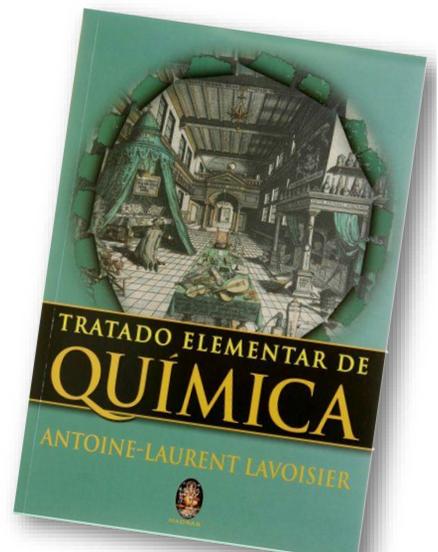
LAVOISIER, A. L. Tratado Elementar de Química.

Trad. Laís Trindade. São Paulo: Madras, 2007, p. 89-90, grifo nosso)

13

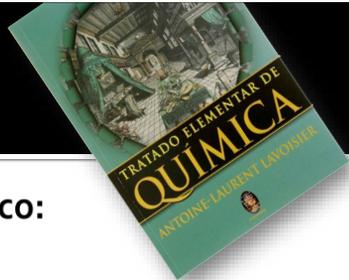
Uma história um pouco diferente:

O que são os elementos químicos?



14

Uma história um pouco diferente:



Definição operacional de elemento químico:

"Tudo o que se pode dizer sobre o número e a natureza dos elementos se limita, a meu ver, a discussões puramente metafísicas(...). Eu me contentarei, portanto, a dizer que **se pelo nome de elementos pretendemos designar as partículas simples e indivisíveis que compõem os corpos é provável que não os conheçamos**; se, ao contrário, juntamos ao nome de elementos ou princípios corpos de idéia do último termo a que chega a análise, **todas as substâncias que ainda não podemos decompor por algum meio são para nós elementos.**"

(Lavoisier, 2007, pp 20-21)

15

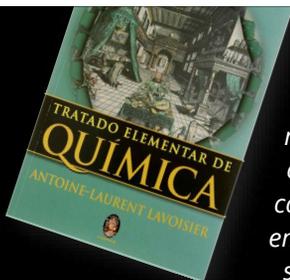
Tabela das substâncias simples

	Nomes novos	Nomes antigos correspondentes	
Substâncias simples que pertencem aos três reinos e que podem ser vistas como os elementos dos corpos	Luz	Luz	
	Calórico	Calor	
		Princípio do calor	
		Fluido igneo	
		Fogo	
		Matéria do fogo e do calor	
	Oxigênio	Ar deflogisticado	
		Ar empireal	
		Ar vital	
	Azoto	Base de ar vital	
		Gás flogisticado	
		Mofeta	
	Hidrogênio	Base da mofeta	
		Gás inflamável	
Base do gás inflamável			
Substâncias simples não metálicas oxidáveis e acidificáveis	Enxofre	Enxofre	
	Fósforo	Fósforo	
	Carbono	Carvão puro	
	Radical muriático	Desconhecido	
	Radical fluórico	Desconhecido	
Radical borácico	Desconhecido		

	Nomes novos	Nomes antigos correspondentes
Substâncias simples metálicas oxidáveis e acidificáveis	Antimônio	Antimônio
	Prata	Prata
	Arsênico	Arsênico
	Bismuto	Bismuto
	Cobalto	Cobalto
	Cobre	Cobre
	Estanho	Estanho
	Ferro	Ferro
	Manganês	Manganês
	Mercúrio	Mercúrio
	Molibdênio	Molibdênio
	Níquel	Níquel
	Ouro	Ouro
	Platina	Platina
Chumbo	Chumbo	
Tungstênio	Tungstênio	
Zinco	Zinco	
Substâncias simples salificáveis e terrosas	Cal	Terra calcária, cal
	Magnésia	Magnésia, base do sal de Epsom
	Barita	Barita, terra pesada
	Alumina	Argila, terra de alúmen, base de alúmen
Silício	Terra silicosa, terra vidrificável	

(Lavoisier, 2007, pp 116-117)

16



"Enfim, chegamos ao ponto em que, só pela palavra, reconhece-se qual é a substância combustível que entra na combinação em questão, se essa substância combustível é combinada com o princípio acidificante e em qual proporção; em que estado está esse ácido; a que base ele está unido; se a saturação é exata; e se o ácido ou a base está em excesso."

"Censuraram-nos quando publicamos o nosso Ensaio de Nomenclatura Química por termos mudado a língua que os nossos mestres falaram, que os tornaram conhecidos, e que nos transmitiram."

"Mas, enfim, as ciências progrediram porque os filósofos observaram melhor e puseram, na sua linguagem, a precisão e a exatidão que tinham posto nas suas observações; corrigiram a língua e se raciocinou melhor."

(Lavoisier, 2007, pp 23-25)

17

Por que deveríamos nos lembrar de Lavoisier?

■ Versão "didática"

Conservação de massa
empírico indutivista
(baseada na experimentação)

• Versão "histórica"

Conservação de massa
pressuposto teórico

Contribuições "menores"?!?

- Definição operacional de elemento químico
- Nova nomenclatura química
(comunidade científica – grupo de colaboradores)



VIDAL, P. H. O.; CHELONI, F. O.; PORTO, P. A. O Lavoisier que não está presente nos Livros Didáticos. Química Nova na Escola, n. 26, p. 29-32, 2007.

18

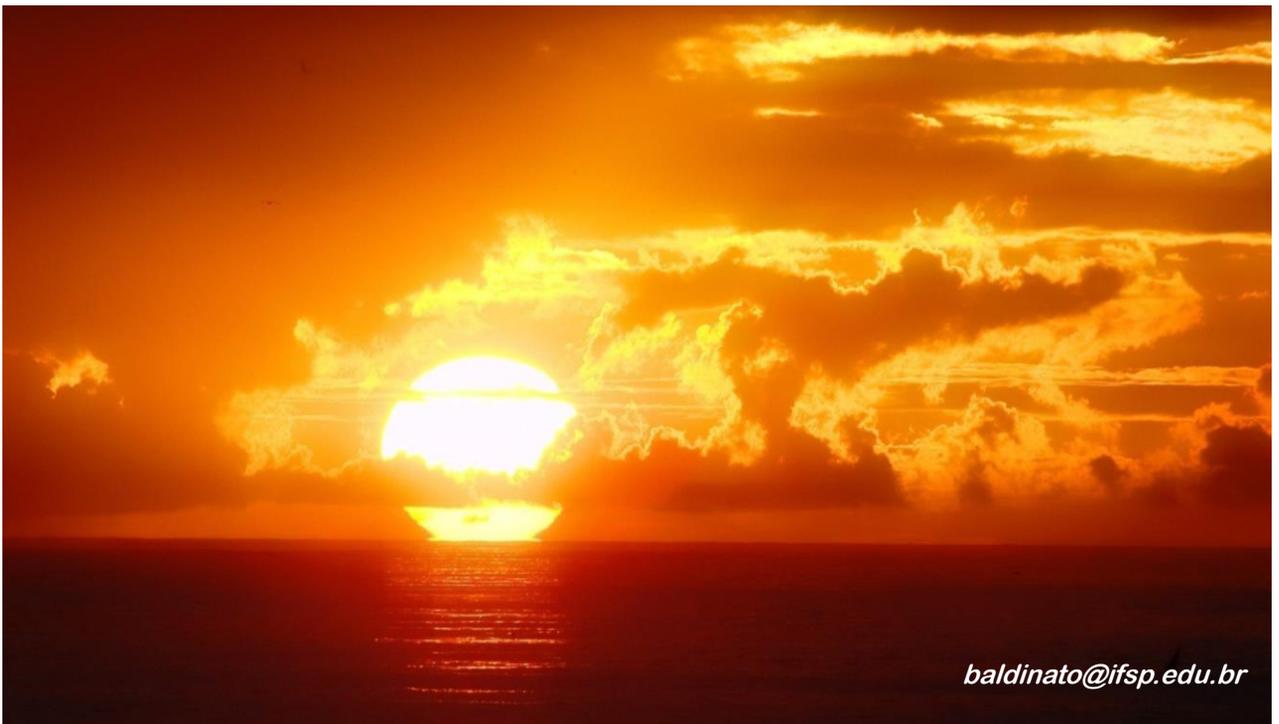
Currículo oculto



- O cientista trabalha sozinho?
- Qual é o papel das mulheres na ciência?
- O que vem antes, o experimento ou a teoria?



19



20