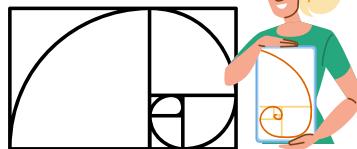


Matemática em ação

Você já ouviu falar sobre proporção áurea?

Da Vinci, usou a **proporção áurea**, um número aproximado de **1,618**, conhecido como o “número da harmonia”.

Essa proporção aparece em flores, conchas e até no corpo humano.



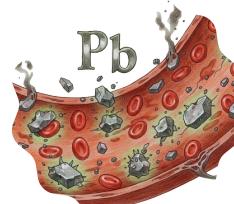
Elá está ligada à sequência de **Fibonacci** (1, 1, 2, 3, 5, 8...), onde cada novo número é a soma dos dois anteriores.

Esse conhecimento matemático foi essencial para que Mona Lisa tivesse as simetrias perfeitas.

Biologia em ação

O que o chumbo pode causar ao entrar em contato com o corpo humano?

O chumbo é tóxico porque o íon Pb^{2+} se liga a **enzimas** e **proteínas**, substituindo íons essenciais como Ca^{2+} , Fe^{2+} e Zn^{2+} .



Essa substituição bloqueia reações **bioquímicas**, prejudica a síntese de **hemoglobina**, a transmissão nervosa e o **metabolismo celular**.

Além do chumbo, outros metais como o mercúrio, cádmio e arsênio são prejudiciais à saúde, mas sua toxicidade depende do estado de oxidação.

Você sabia?

As comunidades indígenas da Amazônia são as mais afetadas por contaminação de chumbo. Isso indica sério problema ambiental e de saúde pública.



A arte e a ciência podem ser belas expressões do mundo.

Mona Lisa é um retrato vivo para aplicação científica.

A arte também é uma forma de fazer ciência.

Contemple o mundo com o olhar científico.

Referências



Agradecimentos



Labeq
Laboratório de Ensino de Química

UFPA CANAN

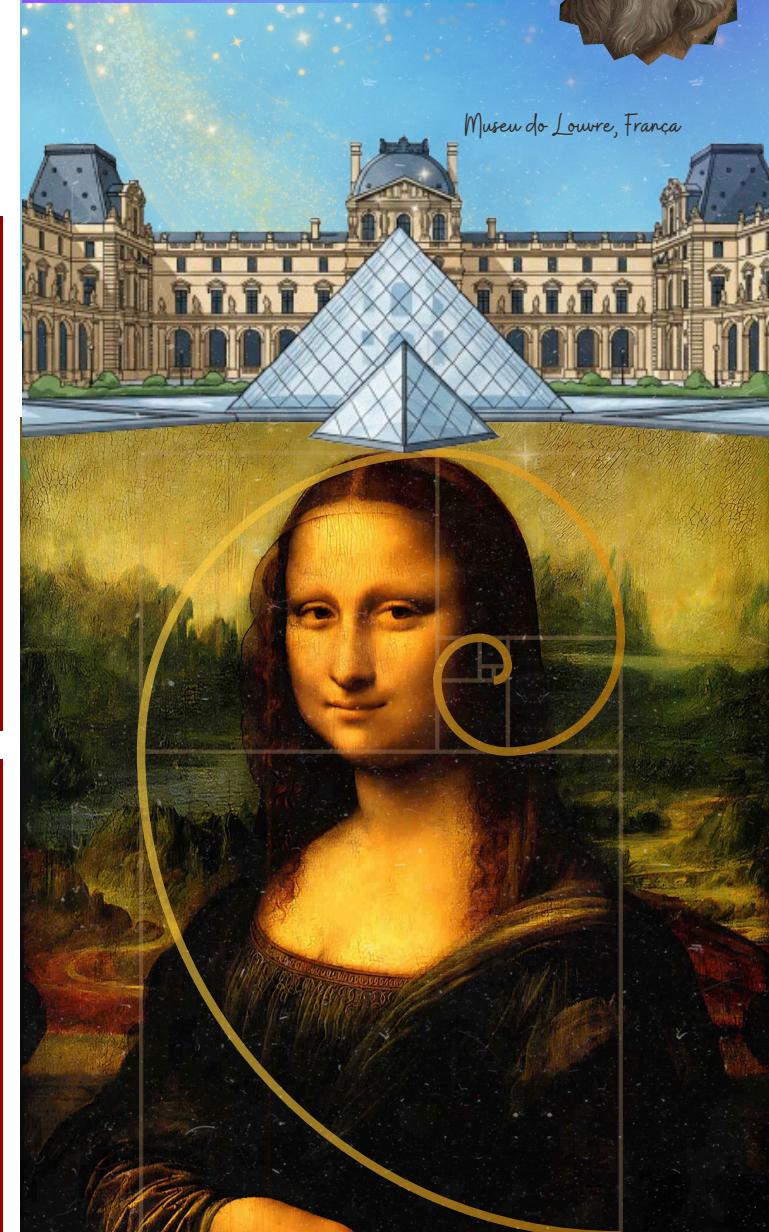
FAQUIM

MONA LISA

a Ciência na obra mais famosa do mundo



Museu do Louvre, França



Katy Carvalho & Profa. Dra. Janes Kened

Física em ação

Já percebeu como a obra da Mona Lisa parece se mover conforme o ângulo observado?

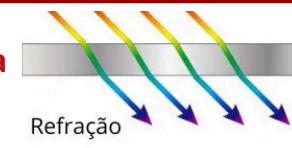


Na obra, cada camada de tinta possui um índice de refração diferente, o que faz o brilho variar conforme o ângulo da luz e a posição do observador.

Quando a luz atinge a pintura, parte dela é **refletida**.



Parte é **refratada** (desviada).



Parte é **dispersa** (se espalha em cores diferentes).



Esse jogo entre luz e sombra cria a técnica sfumato, que suaviza as transições entre luz e sombra, dando vida ao olhar e ao sorriso da Mona Lisa.

*sfumato: a graduação de tons, sem linhas ou contornos nítidos, permitindo que as cores e sombras se fundam umas nas outras

Química em ação

Você sabia que a obra da Mona Lisa contém um composto tóxico?

A plumbonacrite ($(Pb_5(CO_3)_3O(OH)_2$), é um mineral de carbonato de chumbo, raro e estável.

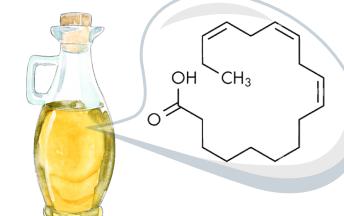
Da Vinci, misturava óxido de **chumbo** (II) (PbO) com óleo de linhaça ou de noz.

082	Pb
CHUMBO	
207.20	

O óleo de linhaça contém **ácidos graxos** (gorduras naturais). Exemplo:

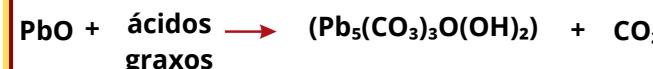
ÁCIDO ALFA-LINOLÊNICO

Linhaça



Ao misturar o óleo com **óxidos de chumbo** (PbO), as moléculas reagiram com oxigênio (O_2) do ar e se ligaram ao **chumbo**, formando substância (tóxica) chamada **plumbonacrite**.

REAÇÃO QUÍMICA:

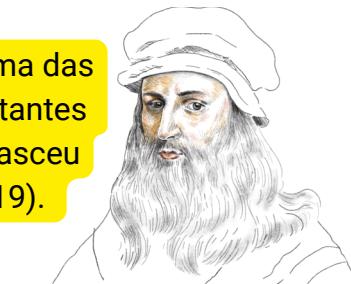


Essa reação possibilitou que o quadro "Mona Lisa" resistisse ao tempo, preservando o brilho e a textura originais.

Conheça o artista da obra

Você já ouviu falar de Leonardo da Vinci?

Leonardo da Vinci, uma das pessoas mais importantes do Renascimento, nasceu na Itália (1452-1519).



Leonardo um polímata, reconhecido pela genialidade como: escultor, engenheiro, químico, anatomista, físico, matemático e pintor.

Suas obras de arte mais famosas são:
A Última ceia (1498) e a Mona Lisa (1503-1506)

Conheça a obra

Quem foi a musa inspiradora do quadro Mona Lisa?

A inspiração foi Lisa Gherardini, esposa do comerciante Francisco Giocondo.



A pintura do retrato iniciou em 1503, por encomenda da família Giocondo.



O quadro está exposto no Museu do Louvre, em Paris.

Vamos descobrir relações científicas através dessa obra de arte!