



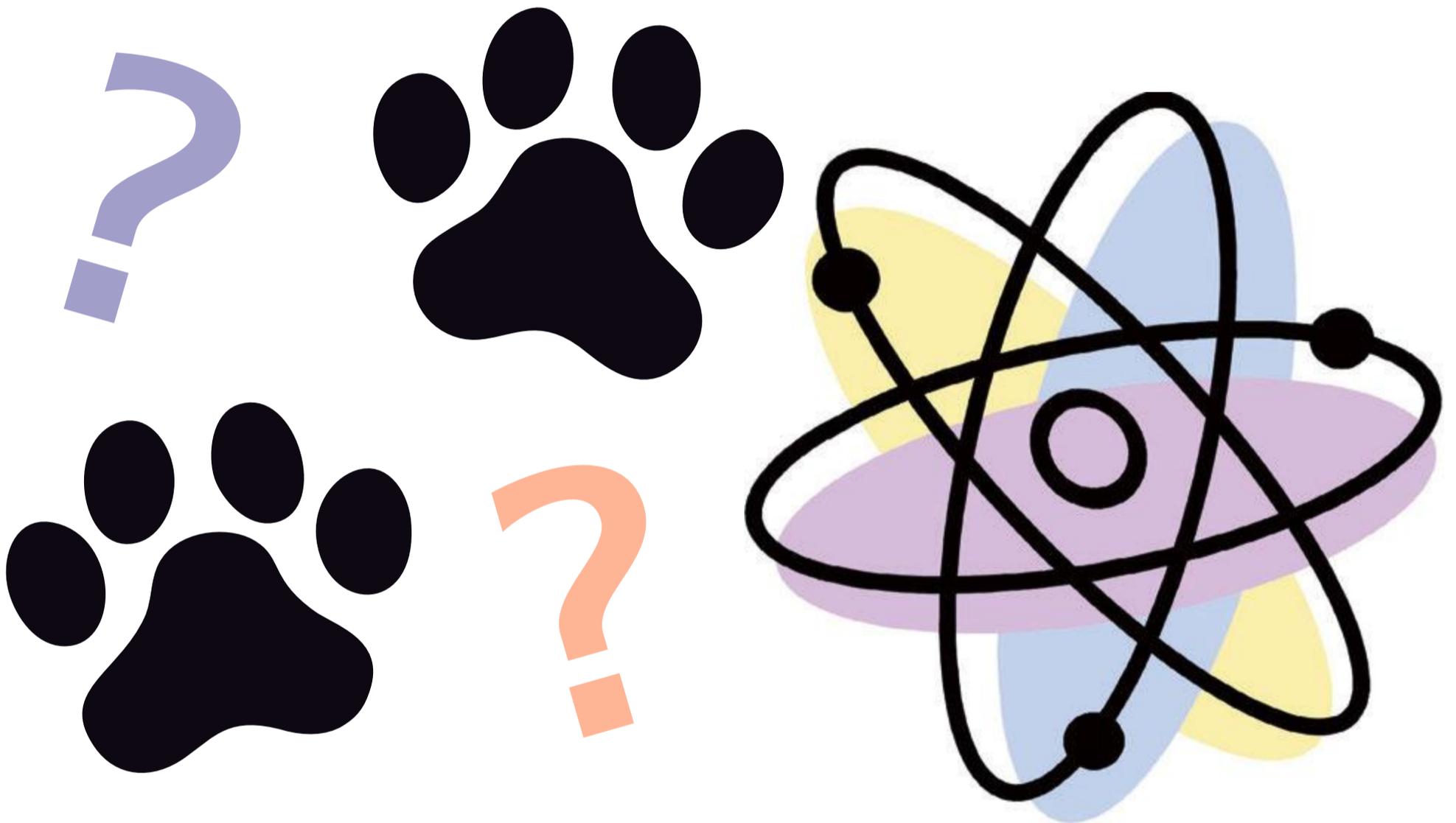
A Nação

Caderno Ciência

Nº 13
25/OUTUBRO/2012

PARTE
INTEGRANTE DO
JORNAL
A NAÇÃO Nº 269

NÃO PODE
SER VENDIDO
SEPARADAMENTE



O que aconteceu ao gato?

Paradoxo de Schrödinger, Nobel da Física e computador quântico

Pág. 3

VAMOS
FALAR
CIÊNCIA

Armadilhas do
conhecimento online

Pág. 2



13 Nos dias de hoje, diz-se que o conhecimento está “à distância de um clique”, bastando, para isso, premir o botão do rato na informação pretendida. Porém, se por um lado é inegável as inúmeras vantagens que a internet trouxe para quem pode usufruir dela, navegar online pode ser contraproducente, principalmente se não se souber onde ir buscar a informação correcta. Nesta edição do CADERNO CIÊNCIA abordamos a questão das armadilhas do conhecimento online e deixamos algumas sugestões para se saber distinguir a boa da má informação disponibilizada na internet.

Neste mês de Outubro, os galardoados do prémio Nobel da Física foram conhecidos, assim como os laureados da química, medicina, paz, literatura, para além dos contemplados com o prémio em ciências económicas em memória do Alfred Nobel. A Academia Real Sueca das Ciências atribuiu o prémio da física aos trabalhos de investigação realizados na área da mecânica quântica experimental, com a consequência de se poder vir a ter computadores quânticos. Na REPORTAGEM, trazemos ao leitor o famoso paradoxo do gato de Schrödinger e falamos sobre a possibilidade real de podermos vir a usufruir destes computadores no nosso dia-a-dia.

Em CIÊNCIA NO QUOTIDIANO, aliciamos o jovem cientista a usar água, óleo vegetal, xarope para panquecas e vários pequenos objectos para compreender, na sua essência, o conceito de densidade, pois é esta grandeza que determina se um dado objecto flutua ou afunda, não sendo o seu tamanho ou o seu peso.

Boa leitura!

A equipa do CADERNO CIÊNCIA

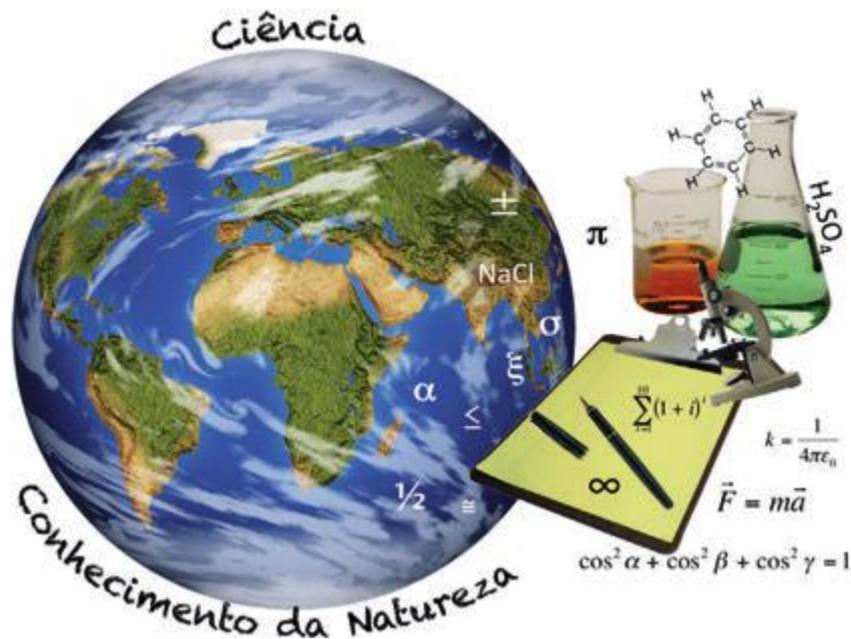
Editora do CADERNO CIÊNCIA:
Maggy Fragoso, PhD

Formação académica:

- Licenciatura em Física, Universidade de Lisboa
- Pós-graduação em Engenharia da Qualidade dos Equipamentos Médicos, Universidade Nova de Lisboa
- Pós-graduação em Física Médica e Engenharia Biomédica, Universidade de Lisboa
- Doutoramento em Física Médica, Universidade de Londres

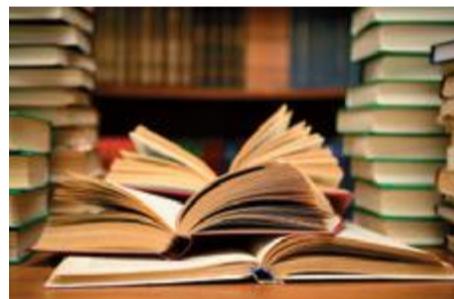
Área de especialização profissional:

- Radiologia e Radioterapia: aplicação da radiação ionizante para o diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas.



Armadilhas do conhecimento online

> Desde sempre que se preza e se valoriza o saber e a chegada da internet trouxe maior acesso ao conhecimento. Mas, as armadilhas do mundo virtual constituem sérios entraves ao autêntico saber porque aumentar o acesso não significa necessariamente que a informação disponível seja credível.



Em tempos idos, ser douto era privilégio daqueles que tinham acesso ao conhecimento contido nos livros. As bibliotecas eram vistas como os locais do culto do saber, onde o silêncio aumentava ainda mais a solenidade do espaço.

Os livros, validados cientificamente por detentores idóneos de conhecimento, eram tomados como o último repositório do saber. E a aprendizagem era feita a partir da consulta e do estudo de vários livros e artigos científicos porque é facto assente que existem inúmeras maneiras para se construir a verdadeira erudição.

Regra geral, as instituições de ensino, em particular as de ensino superior, são também avaliadas pela qualidade das bibliotecas que possuem. Os estudantes e professores exigem que os livros considerados “clássicos” façam parte das bibliotecas, assim como querem o acesso às revistas científicas.

Porém, a maioria destes “clássicos” e revistas são muito caros e, por isso mesmo, buscam-se outras soluções como as bibliotecas online e gratuitas disponibilizadas por instituições sérias. Infelizmente, porém, estes espaços de conhecimento virtual perdem-se, muitas vezes, na imensidão de informação pouco fiável mas de acesso rápido, através de qualquer motor de busca.



Sites “especializados”

Efectivamente, a internet veio revolucionar a forma de aprendizagem e de estudo, potenciando a solução fácil de se usar um motor de busca para se obter, de forma imediata, informação, na sua maior parte não validada.

Os sites “especializados” proliferam e não são só os estudantes e professores que caem nessas armadilhas, pois qualquer pessoa que esteja a tentar tirar alguma dúvida quase certamente acede a sites que apregoam serem entendidos em dada matéria sem o serem.

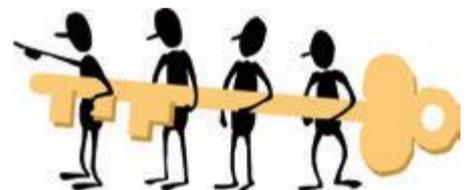
E se, aparentemente, o mundo virtual veio tornar possível que todos possam ter acesso ao saber, tal facto veio trazer um ónus de responsabilidade que não havia anteriormente. De facto, o estudante mal supervisionado, o cidadão curioso mas sem conhecimento consolidado, o profissional incauto podem tomar como certas informações que não o são.

Mesmo sites alojados em instituições dedicadas ao conhecimento podem não ser as melhores fontes de informação. Isto porque tudo depende da forma como ela é apresentada à pessoa que a acede. Se nas re-

vistas científicas existe o que se chama de arbitragem científica cega, i.e. os autores do trabalho submetido desconhecem quem está a fazer a avaliação, também dever-se-ia transmitir essa confiança de que a informação colocada em portais ou bibliotecas online tenham passado por um crivo rigoroso de avaliação científica.

A chave...

Quando se procura informação na internet, deve-se usar, acima de tudo, o sentido crítico, i.e. tem de se ter a preocupação em ler a informação criticamente e questionar-se de forma sistemática se o que é apresentado tem fundamento, servindo-se, naturalmente, do conhecimento prévio na matéria.



Em situações de desconhecimento total da matéria, deve-se procurar obter a informação nos sites de sociedades profissionais e científicas, em revistas científicas e nas bibliotecas das instituições de ensino superior com acesso livre.

Também, deve-se usar e cruzar sempre a informação a partir de várias fontes, i.e. da proveniente do mundo virtual como também dos livros, artigos que se tenha acesso directo nas bibliotecas, por exemplo.

E, sempre que possível, procurar falar com as pessoas verdadeiramente entendidas na matéria, pois mesmo que não tenham a disponibilidade podem sempre fornecer boas referências, seja de livros ou de sites.



O que aconteceu ao gato?

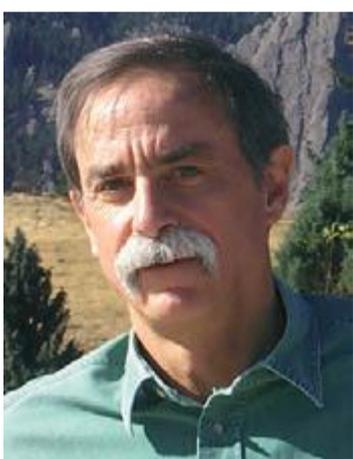
Paradoxo de Schrödinger, Nobel da Física e computador quântico

> O prémio Nobel da Física de 2012 trouxe do passado os paradoxos da mecânica quântica, em particular o de Schrödinger, e projectou o futuro com a possibilidade dos computadores quânticos.



“... Uso átomos para estudar os fótons e ele usa fótons para estudar os átomos...”

Serge Haroche



“É um longo caminho até termos um computador quântico útil, mas penso que a maioria de nós ... sente que irá eventualmente acontecer”

David J. Wineland

A década de vinte do século passado foi fértil em avanços na área da física. Foi nessa época que se consolidou o que hoje chamamos “mecânica quântica” e passámos a considerar “clássica” a mecânica regida pelas famosas leis do Sir Isaac Newton.

A mecânica quântica descreve o mundo microscópico e invisível ao olho nu. Este mundo é caracterizado por uma incerteza ou aleatoriedade inerente aos fenómenos físicos, algo que não é observável no mundo macroscópico, ou seja, do nosso quotidiano.

De facto, esta “nova física” trouxe uma visão diferente à comumente aceite por nós, pois os eventos acontecem e são explicados contrariamente às nossas expectativas e experiências com os fenómenos físicos do mundo macroscópico e dito clássico.

A título de exemplo, no mundo macroscópico não vemos um objecto “aqui” e “lá” ao mesmo tempo, mas tal acontece no mundo quântico, existindo num estado de sobreposição. As probabilidades associadas ao objecto estar aqui ou lá são conhecidas, no caso de querermos medir exactamente onde ele se encontra.

Porém, no mundo microscópico “medir é perturbar o sistema”, ou seja, ao interagirmos com ele para conhecer uma determinada grandeza ou característica, modificamos o estado em que ele se encontrava imediatamente antes da medição.

Estar vivo e morto ao mesmo tempo

Esta mudança de paradigma e de descrição da natureza provocou debates acesos entre eminentes cientistas, como Einstein, de Broglie, Bohr, Heisenberg, entre outros. De forma incansável, estes físicos esforçaram-se para compreender e interpretar as im-



plicações da mecânica quântica, tal como ela estava a ser desenvolvida por eles próprios.

Como forma de ilustrar as consequências, aparentemente absurdas para os nossos padrões de entendimento, da passagem do micro-mundo da física quântica ao macro-mundo, Schrödinger descreveu uma experiência conceptual com um gato.

Este felino está completamente isolado do mundo exterior, fechado numa caixa opaca. A caixa contém também uma garrafa de cianeto, cujo gás é libertado somente depois do declínio de um dado átomo radioactivo, também dentro da caixa.

O fenómeno radioactivo é governado pelas leis da mecânica quântica, por isso, tem associado a ele a probabilidade de decair ou não. Assim, o próprio gato ficará num estado onde poderá estar morto (caso tenha havido decai-

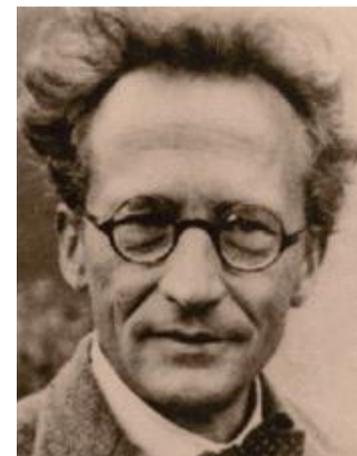
mento do átomo e inalação do cianeto) ou vivo (caso não tenha havido decaimento do átomo).

Ainda de acordo com as leis da mecânica quântica, em que “medir é perturbar”, a pessoa que abra a caixa é responsável pela morte ou não do gato, porque qualquer tentativa de interferência com o que se passa na caixa provoca de imediato que o gato se materialize num dos estados de morto ou vivo, em vez de estar “potencialmente” ou morto ou vivo.

Computador quântico

Todavia, os dois laureados deste ano com o Nobel da Física foram capazes de desenvolver equipamentos sofisticados que colocam partículas quânticas numa ratoeira e num estado de sobreposição semelhante à do gato. E tornou-se possível a observação directa de partículas quânticas, nesse estado de sobreposição, sem serem destruídas no processo de medição, graças às contribuições independentes de Serge Haroche, David Wineland e das suas equipas de investigação.

Uma possível aplicação destas ratoeiras de partículas quânticas e que muitos cientistas sonham é o computador quântico. A menor unidade de informação de um computador, já considerado “clás-



“O cientista só impõe duas coisas, a saber, a verdade e a sinceridade. Impõe sobre ele próprio e sobre os outros cientistas”

Erwin Schrödinger

sico”, é o bit, que pode assumir ou o valor 1 ou o valor 0. Num computador quântico, a unidade básica de informação – o bit quântico ou qubit – pode ser 1 e 0, ao mesmo tempo. Assim, dois bits quânticos podem assumir simultaneamente os quatro valores possíveis nos computadores clássicos, i.e. 00, 01, 10 e 11. E cada qubit adicional duplica o número de estados possíveis.

O grupo de investigação de David Wineland foi o primeiro no mundo a demonstrar uma operação quântica com dois qubits. Porém, em termos práticos, um computador quântico apresenta ainda grandes desafios porque os qubits necessitam estar isolados de maneira a não destruírem as suas propriedades quânticas mas, ao mesmo tempo, têm de ser capazes de comunicar para o exterior os resultados dos seus cálculos.

Contudo, a comunidade científica é unânime: quando o computador quântico se tornar uma realidade, ele irá mudar as nossas vidas da mesma forma radical que o computador actual e “clássico” transformou a nossa forma de estar no século passado.



Mais detalhes podem ser encontrados em www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2012/#



ÓLEO, ÁGUA, XAROPE DE PANQUECAS E VÁRIOS PEQUENOS OBJECTOS

Vamos ver a densidade em acção!

Porque é que o óleo flutua em água? Um objecto que afunda em óleo, irá flutuar em água? Vamos experimentar e compreender melhor o conceito de densidade.

Material necessário:

- um copo transparente e com marcas de medida;
- água;
- corante;
- xarope de panquecas;
- óleo vegetal;
- pequenos objectos (e.g. rolhas, pregos, botões, clips).

O que fazer:

1. Encher o copo com água até à marca de um terço da sua capacidade. Adicionar duas a três gotas de corante e misturar.
2. Adicionar xarope de panquecas até à marca de dois terços de capacidade.
3. Adicionar óleo vegetal para chegar à marca de capacidade total.
4. Observar atentamente o que acontece: o xarope de panquecas deverá ficar no fundo do copo, a água no meio e o óleo no topo.
5. Colocar cada um dos diferentes objectos no copo. Registrar onde

pára cada um dos pequenos objectos.

O que aconteceu?

Não é suficiente sabermos o peso ou o tamanho de um objecto para dizermos se ele vai flutuar ou afundar num líquido. A sua densidade é que nos vai dar a resposta final. Esta grandeza dá-nos informação sobre a quantidade de massa por unidade de volume, ou seja, quanto maior for a densidade de um objecto, mais compacto ele é porque as moléculas que o constituem ficam muito mais próximas.

Assim, analisando os três líquidos, o xarope é o mais denso porque ficou no fundo do copo. O menos denso é o óleo vegetal, tendo permanecido no topo do copo.

Em relação aos objectos, cada um deles "mergulhou" no copo até encontrar um líquido mais denso que o próprio. Por exemplo, a rolha ficou a flutuar no topo do copo sendo o menos denso de todos os objectos e líquidos. No outro extremo, o prego afundou até ao fundo do copo por ser o mais denso.

DESAFIOS

- Investiga qual é a densidade dos líquidos que usaste nesta experiência.
- Organiza, por ordem crescente ou decrescente de densidade, os objectos usados. E se os objectos tivesse sido mergulhados num copo só com água, ou óleo ou xarope? Haveria diferenças na sequência dos objectos, em termos da sua densidade?

À DESCOBERTA

Envia as soluções para o e-mail cadernociencia@anacao.cv e, no próximo número, apresentaremos a lista dos que descobriram as soluções.

Desafio: ter o teu nome publicado em todos os números do caderno!

Sopa de Letras

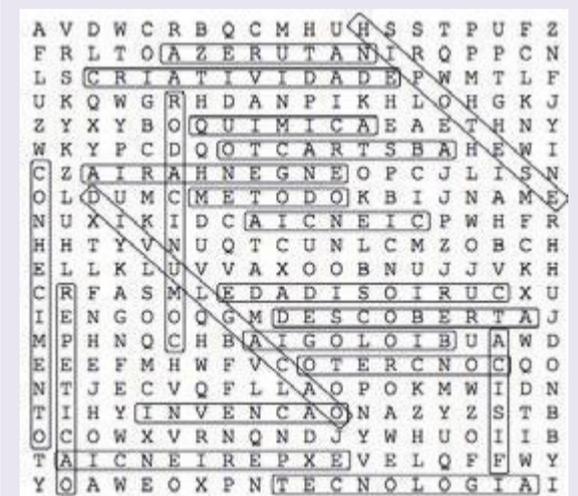
Descobre as palavras relacionadas com o tema "paradoxo de Schrödinger, Nobel da Física e computador quântico". Podem estar em qualquer direcção: horizontal, vertical ou diagonal. Algumas palavras também podem estar escritas de trás para frente.

W I I Q U A N T I C A I T B R A Z X R O
 N N R Z D T C O M P L E M E N T A R Y W
 V M T H J F M V S D F N G J N W O L C N
 O E B E Y Y I O C A P N U M H A W C O Q
 F D T W G O X S D O I W I K F I Y P P T
 K O A A F R M C I D G C L W Y R M P E S
 P U T Y A C W B O C R Z U X W J R G N I
 K J Z A Y A X R A O A J E R H F D G H R
 C O H D O M H X Y Y K C L A S S I C A Q
 W O N D A C J K W L R X F A Z A K B G X
 R I R N S C O M P U T A D O R U T L A S
 V Z M P A L E A T O R I O K M O S O G G
 I U S E U B N X Q X V V P A G A B H M C
 U Z V Y C S I Y A S M G Z A R R A C Z O
 P K C N W A C T J C L C K M R T U Q M Q
 I L T F I C N U C W Q C R H N A C A S D
 Q K C R Q W A I L G A T O K G X D E L T
 Z Z Y R Z P P I C O X M Q R A U O O L K
 E H R J R V L Y X A X V J V E D A N X E
 U Q B O R A D I O A C T I V I D A D E O

ALEATORIO
 ATOMO
 CAIXA
 CLASSICA
 COMPLEMENTAR
 COMPUTADOR
 COPENHAGA
 CORPUSCULO
 ELECTRAO
 FISICA
 FOTAO
 GATO
 MACRO
 MECANICA
 MICRO
 ONDA
 PARADOXO
 QUANTICA
 RADIOACTIVIDADE
 SCHRODINGER

Soluções da edição Nº 12

Sopa de Letras



Contactos

Sugestões e comentários podem ser encaminhados para o CADERNO CIÊNCIA

✉ Jornal A NAÇÃO - CADERNO CIÊNCIA
 Cidadela - CP 690
 Santiago, Cabo Verde
 www.anacao.cv

☎ + 238 262 8677
 ☎ + 238 262 8505
 ✉ cadernociencia@anacao.cv
 anacao-cadernociencia.blogspot.com