

# PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

## PROCESSO SELETIVO – EDITAL N.º 02/2017

### PROVA OBJETIVA

**PROVA  
01  
BRANCA**

**COMENTADA**




**PROVA  
01  
BRANCA**

**VESTIBULAR DE INVERNO 2017**

### MEDICINA

#### LEIA ATENTAMENTE AS INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES ABAIXO:

- Esta **PROVA** contém 1 Redação e 20 questões numeradas de 01 a 20, divididas por disciplinas e dispostas da seguinte maneira:
  - BIOLOGIA:** Questões de 01 a 05;
  - QUÍMICA:** Questões de 06 a 10;
  - MATEMÁTICA:** Questões de 11 a 15;
  - LÍNGUA ESTRANGEIRA:** Questões de 16 a 20.
- Confira se sua **PROVA** contém a quantidade de questões correta e se estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso negativo, comunique imediatamente ao fiscal de sala para a substituição da prova.
- Verifique, no **CARTÃO-RESPOSTA**, se os seus dados estão registrados corretamente. Ao encontrar alguma divergência, informe imediatamente ao fiscal de sala.
- Após a conferência, assine seu nome e assinale a opção correspondente à cor desta capa nos espaços próprios do **CARTÃO-RESPOSTA**, sob a pena de **DESCLASSIFICAÇÃO** do candidato pelo não cumprimento destes.
- Para as marcações do **CARTÃO-RESPOSTA** utilize apenas caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta.
- Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 05 opções, identificadas com as letras **A, B, C, D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão.
- Para o preenchimento do **CARTÃO-RESPOSTA**, observe:
  - Para cada questão, preencher apenas uma resposta.
  - Preencha totalmente o espaço compreendido no retângulo correspondente à opção escolhida para resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- O tempo disponível para esta prova é de 03 (três) horas, com início às 8h30 e término às 11h30.
- Você poderá deixar o local de prova somente depois das 9h30 e poderá levar sua **PROVA** após às 10h30.
- Você poderá ser eliminado da **PROVA**, a qualquer tempo, no caso de:
  - Ausentar-se da sala sem o acompanhamento do fiscal;
  - Ausentar-se do local de provas antes de decorrida 01 (uma) hora do início da **PROVA**;
  - Ausentar-se da sala de provas levando **CARTÃO-RESPOSTA** da Prova Objetiva e/ou Redação;
  - Se for surpreendido durante a realização da **PROVA** em comunicação com outras pessoas ou utilizando-se de livro ou qualquer material não permitido;
  - Fizer uso de qualquer tipo de aparelho eletrônico ou de comunicação (telefone celular, relógios, *smartphone*, *tablet*, receptor, gravador ou outros equipamentos similares), bem como protetores auriculares;
  - Perturbar de qualquer modo a ordem dos trabalhos, incorrendo em comportamento indevido;
  - Não cumprir com o disposto no edital do Exame.

- i.  Preenchimento correto;
- ii.  Preenchimento incorreto;
- iii.  Preenchimento incorreto;

✂

#### RESPOSTAS

01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.

EMBRANCO

**BIOLOGIA**

1. Leia a seguir.

**Cientistas criam embriões de porco que também têm células humanas**

Cientistas nos EUA e na Espanha conseguiram criar os primeiros embriões de porco cujo organismo abriga também células humanas. Embora a técnica seja complicadíssima e brutalmente ineficiente, trata-se um passo importante para o sonho de desenvolver órgãos para transplante no corpo de animais domésticos. A ideia de que os porcos seriam bons candidatos para abrigar órgãos humanos é relativamente antiga, chegando até a ser incorporada em obras de ficção científica. As estruturas do organismo dos suínos têm tamanho similar ao das nossas, e a manipulação do ciclo reprodutivo também costuma ser mais simples e eficiente do que a de outros mamíferos de grande porte... Antes disso, porém, seria importante dominar a técnica em espécies ainda mais fáceis de manipular, e por isso a equipe começou a trabalhar com camundongos e ratos (sim, são duas espécies bem diferentes), já muito estudados quando o assunto é criar as chamadas quimeras (criaturas cujo organismo contém células oriundas de dois indivíduos diferentes, ou mesmo de espécies distintas). A criação de uma quimera em laboratório começa com a obtenção de células-tronco pluripotentes, ou seja, as que são capazes de dar origem a praticamente qualquer tecido do organismo, do cérebro ao coração. No caso, as células-tronco foram obtidas a partir de embriões de ratos e marcadas com uma proteína fluorescente, o que ajuda os cientistas a rastreá-las mais tarde.

Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2017/01/1853248-cientistas-criam-embrioes-de-porco-que-tambem-tem-celulas-humanas.shtml>.

Considerando que um pesquisador queira desenvolver futuramente por meio dessa técnica, um coração para utilização em transplante humano, ele poderia:

- A) Misturar células do tecido embrionário que origina o encéfalo com células capazes de originar o revestimento interno do tubo digestório.
- B) Utilizar células do mesmo tecido embrionário capaz de originar a epiderme.
- C) Utilizar células oligopotentes oriundas do trofoblasto do embrião.
- D) Utilizar células do mesmo tecido embrionário capaz de originar o tecido conjuntivo.**
- E) Mesclar células do tecido embrionário ectodérmico com células do tecido endodérmico.

**RESOLUÇÃO:**

- A) O encéfalo é originado do tecido embrionário denominado ectoderme e o revestimento interno do tubo digestório deriva da endoderme.
- B) A epiderme deriva do tecido embrionário ectoderme já o coração deriva da mesoderme.
- C) A região do trofoblasto do blastocisto é uma das responsáveis por originar uma parte da futura placenta, a porção que origina o embrião é o embrioblasto, que possui células plútipotentes.
- D) O coração é originado do tecido embrionário mesoderme. A mesoderme origina todo o tecido conjuntivo.
- E) O coração é originado das células do tecido embrionário denominado mesoderme.

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

LOPEZ, R.J. Cientistas criam embriões de porco que também têm células humanas. Folha de São Paulo. São Paulo, 2017. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2017/01/1853248-cientistas-criam-embrioes-de-porco-que-tambem-tem-celulas-humanas.shtml>. Acesso em: 11 fev 2017.

2. Vírus do herpes deixa a célula hospedeira intacta, mas pode infectar células vizinhas sem passar pelo meio extracelular. Esse vírus promove a fusão das membranas plasmáticas, formando-se células gigantes multinucleadas. Posteriormente, essas células reconstituem suas membranas e se separam voltando a forma original. Isso explica por que o herpes é uma doença que se prolonga, com períodos de melhora e recaída, apesar do elevado teor de anticorpos nos doentes.

Fonte: CARNEIRO.J, JUNQUEIRA.C.L. Biologia Celular e Molecular. 8ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. P.308.

A melhor explicação que justifica a estratégia desses vírus, dificultando sua inativação pelos anticorpos é que:

- A) A adesão de uma célula a outra impede a entrada de anticorpos no interior das células.
- B) Com a passagem de célula a célula, os vírus não entram em contato com os fluidos extracelulares onde se encontram anticorpos.**
- C) As células aderidas criam uma barreira totalmente impermeável.
- D) As junções comunicantes entre as células formadas, como os plasmodesmos, garantem aos vírus uma possibilidade de “fuga” dos anticorpos.

- E) A fusão das membranas das células atacadas pelos vírus causadores da herpes impedem a leitura do material genético inibindo inativação dos vírus pelos anticorpos.

**RESOLUÇÃO:**

- A) Anticorpo não entra no interior da célula.  
B) Como os vírus passam de célula a célula eles não entram em contato com os fluídos extracelulares aonde se encontram anticorpos.  
C) A barreira não é totalmente intransponível, algumas substâncias para pela membrana semipermeável.  
D) Plasmodesmos são típicos de células vegetais.  
E) As fusões das membranas não têm a capacidade de impedir a leitura do DNA celular.

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

CARNEIRO.J, JUNQUEIRA.C.L. **Biologia Celular e Molecular**.8ªedição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. P.308.

3. Leia a seguir.

**O preço da abstinência****Oferta de vale-compras ajuda dependentes de crack a evitar o consumo da droga**

Uma das principais diferenças entre a cocaína aspirada e a fumada está na velocidade de absorção, que influencia a rapidez com que a droga chega ao cérebro e o tempo que permanecerá ativa, fatores determinantes para o poder de gerar dependência. Ao cheirar uma carreira de coca, a droga é absorvida lentamente pela mucosa nasal, entra na corrente sanguínea e é parcialmente processada pelo fígado antes de alcançar o cérebro. Passam-se alguns minutos até começarem os efeitos, que podem durar mais de meia hora. Já com o crack, tudo é mais rápido e intenso. Tão logo a fumaça chega aos pulmões, a droga passa para o sangue e é levada para o cérebro em concentrações mais elevadas. O efeito é quase imediato: há uma explosão de prazer e euforia, que desaparece em minutos e leva a uma depressão intensa. Aí começam os problemas.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/12/16/o-preco-da-abstinencia/>

Ao ser fumado, o crack chega rapidamente no cérebro. Logo, o trajeto percorrido dos pulmões até a saída do coração para o cérebro apresenta a seguinte sequência:

- A) pulmões→artéria pulmonar→átrio esquerdo→ventrículo esquerdo→artéria aorta.  
B) pulmões→veias cavas→átrio esquerdo→ventrículo esquerdo→artéria aorta.  
C) pulmões→veias cavas→átrio direito→ventrículo direito→artéria aorta.  
D) pulmões→veias cavas→átrio direito→ventrículo esquerdo→artéria aorta.  
E) pulmões→veias pulmonares→átrio esquerdo→ventrículo esquerdo→artéria aorta.

**RESOLUÇÃO:**

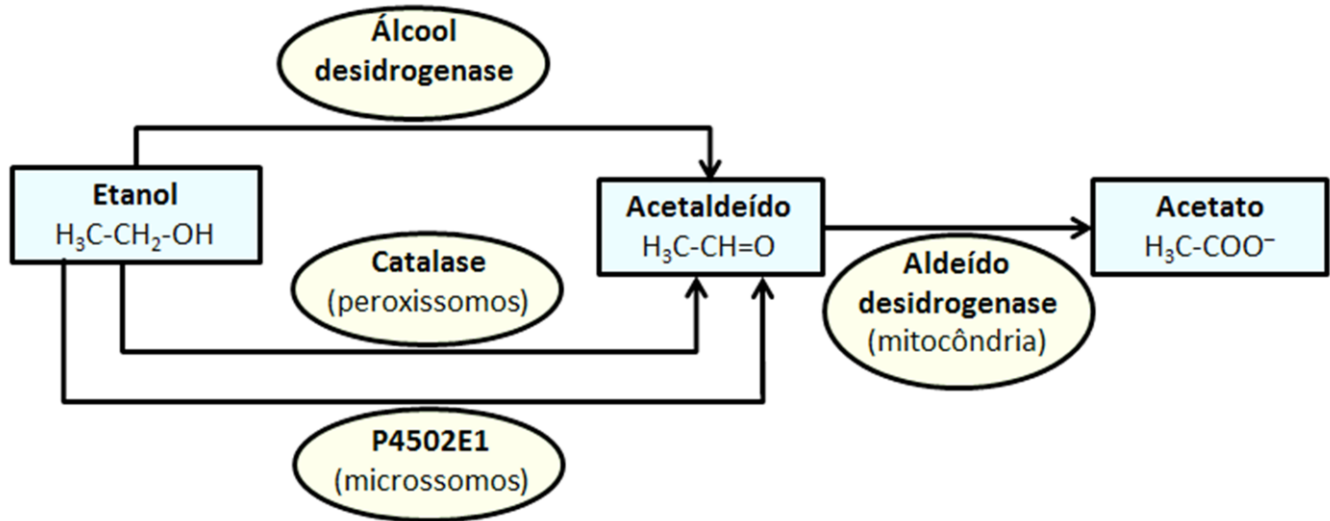
A sequência correta do sangue dos pulmões até a saída do coração é:

pulmões→veias pulmonares→átrio esquerdo→ventrículo esquerdo→artéria aorta

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

ZORZETTO.R. O preço da abstinência. Revista Fapesp. Edição 250, dez.2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/12/16/o-preco-da-abstinencia/> > Acesso 17 fev de 2017.

4. Mais de 90% do álcool absorvido é eliminado pelo fígado; 2 a 5% é excretado sem modificações na urina, suor e respiração. O primeiro passo no metabolismo do álcool é a oxidação do etanol pela enzima denominada álcool desidrogenase (ADH). Esta enzima converte o etanol em acetaldeído que, mesmo em pequenas concentrações, é tóxico para o organismo. A enzima aldeído desidrogenase (ALDH), por sua vez, converte o acetaldeído em acetato. A maior parte do acetato produzido atinge outras partes do organismo pela corrente sanguínea onde participa de outros ciclos metabólicos.



Fonte: <http://www.cisa.org.br/artigo/5536/metabolismo-alcool.php>

Se ocorrer uma carência da enzima aldeído desidrogenase, isso poderá ocasionar:

- A) Redução de acetaldeído e um aumento de etanol no sangue, possibilitando maior ação do álcool sobre o sistema nervoso central.
- B) Redução na quantidade de acetato e de acetaldeído e a inibição da degradação do etanol.
- C) Acúmulo de etanol, acetaldeído e acetato, promovendo maior sensação de embriaguez.
- D) Acúmulo de acetaldeído que pode ser tóxica ao organismo.**
- E) Acúmulo de acetaldeído e aumento do acetato, que por ação competitiva inibem a ação da catalase.

### RESOLUÇÃO:

- A) Ocorre o acúmulo de acetaldeído.
- B) Ocorre o acúmulo de acetaldeído.
- C) Ocorre uma redução de acetato.
- D) Conforme o ciclo metabólico, a falta da enzima aldeído desidrogenase desencadeia o acúmulo de acetaldeído, que pode ser tóxico ao organismo.
- E) Acúmulo de acetaldeído e redução do acetato.

Referências utilizadas na elaboração da questão:

CISA Centro de informações sobre álcool. Metabolismo do álcool. Disponível em: < <http://www.cisa.org.br/artigo/5536/metabolismo-alcool.php> >. Acesso 15 fev. de 2017.

5. A febre amarela é uma doença infecciosa não contagiosa que se mantém endêmica ou enzoótica, nas florestas tropicais da América e África, causando periodicamente surtos isolados ou epidemias de maior ou menor impacto em saúde pública. É transmitida ao homem mediante a picada de insetos hematófagos da família Culicidae, em especial dos gêneros Aedes e Haemagogus. O vírus da febre amarela possui o genoma constituído de RNA de fita simples não segmentado, polaridade positiva, com cerca de 11 kilobases de comprimento.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n2/a12v36n2.pdf>

A presença de um material genético formado por RNA fita simples de polaridade positiva permite ao causador da febre amarela:

- A) Produzir DNA a partir do RNA de fita positiva.
- B) Utilizar o RNA diretamente como RNA mensageiro.**
- C) Alterar o ciclo do parasito de heteróximo para monóximo.
- D) Alterar a forma de contaminação de vetorial para vertical.

E) Utilizar um vetor diferente do mosquito para propiciar maior contaminação.

### RESOLUÇÃO:

- A) Vírus que apresentam a capacidade de produzir DNA a partir de RNA são retrovírus, o vírus da febre amarela é RNA fita simples de polaridade positiva.
- B) O RNA fita simples de polaridade positiva constitui um genoma viral que pode agir diretamente como RNA mensageiro.
- C) Por apresentar dois hospedeiros o ciclo do parasito é heteróximo. A presença de RNA fita simples positiva não altera essa condição.
- D) A transmissão da febre amarela é vetorial, ou seja, depende de um vetor nesse caso um inseto. A presença de RNA de polaridade positiva não altera a forma de transmissão.
- E) A transmissão da febre amarela é vetorial, ou seja, depende de um vetor nesse caso um inseto. Insetos hematófagos da família *Culicidae*, em especial dos gêneros *Aedes* e *Haemagogus*.

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

Vasconcelos. P.F. Febre amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, p.275-76, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n2/a12v36n2.pdf>>; Acesso: 10 fev. 2017.

## QUÍMICA

6. A escala de pH é utilizada para mensurar a acidez e basicidade dos sistemas aquosos. Os líquidos corporais como linfa, sangue e o crânio sacral representam até 70 % da massa corporal de um adulto e são todos soluções aquosas. As variações bruscas de pH geralmente estão associadas a reações bem adversas em nosso organismo e, o ideal é que o sangue esteja em uma faixa de pH entre 7,36 e 7,42. Um pH, por exemplo, de 6,95 possivelmente leve a pessoa ao estado de coma. Um pH de 7,7 levará inevitavelmente uma pessoa a ter convulsões.

A respeito dos valores de pH apresentados no texto, percebe-se que a concentração de cátions hidroxônio e ânions hidroxila, são respectivamente, nesses sistemas aquosos:

- A) Superior a  $10^{-7}$  mol/L para o cátion hidroxônio quando a pessoa é levada ao coma e superior a  $10^{-7}$  mol/L para o ânion hidroxila quando a pessoa pode ter convulsões.
- B) Superior a  $10^{-7}$  mol/L para o cátion hidroxônio quando a pessoa é levada ao coma e inferior a  $10^{-7}$  mol/L para o ânion hidroxila quando a pessoa pode ter convulsões.
- C) Inferior a  $10^{-7}$  mol/L para o cátion hidroxônio quando a pessoa é levada ao coma e inferior a  $10^{-7}$  mol/L para o ânion hidroxila quando a pessoa pode ter convulsões.
- D) Inferior a  $10^{-7}$  mol/L para o cátion hidroxônio quando a pessoa é levada ao coma e superior a  $10^{-7}$  mol/L para o ânion hidroxila quando a pessoa pode ter convulsões.
- E) Superior a  $10^{-7}$  mol/L para o ânion hidroxila quando a pessoa é levada ao coma e superior a  $10^{-7}$  mol/L para o cátion hidroxônio quando a pessoa pode ter convulsões.

### RESOLUÇÃO:

A escala de pH varia de 0 até 14 e indica as concentrações de cátions hidroxônio e ânions hidroxila em cada sistema aquoso. Quando o pH é inferior a 7,0 os cátions hidroxônio possuem concentração superior a  $10^{-7}$  M e os ânions hidroxila possuem concentração inferior a  $10^{-7}$  M. Quando o pH é superior a 7,0 os cátions hidroxônio possuem concentração inferior a  $10^{-7}$  M e os ânions hidroxila concentração superior a  $10^{-7}$  M.

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$[H_3O^+]$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$	$10^{-12}$	$10^{-13}$
$[OH^-]$	$10^{-14}$	$10^{-13}$	$10^{-12}$	$10^{-11}$	$10^{-10}$	$10^{-9}$	$10^{-8}$	$10^{-7}$	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

MORTIMER, Eduardo Fleury, MACHADO, Andréa Mota. Química. São Paulo: Scipione, 2009.  
USBERCO, João, SALVADOR, Edgard. Química. São Paulo: Saraiva, 2002



7. Os combustíveis liberam diferentes valores de energia por unidade de massa, mol ou volume. O aproveitamento, pelo ser humano, da energia liberada ou absorvida em reações químicas justifica a necessidade de se conhecer as variações de energia nas reações. A seguir são fornecidas a densidade e a entalpia padrão de combustão, a 25°C e 1 atm, de alguns combustíveis:

Combustível	Fórmula	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Entalpia padrão de combustão a 25° C
Hidrogênio	H <sub>2(g)</sub>	8.10 <sup>-5</sup>	-286 KJ/mol
Metano	CH <sub>4(g)</sub>	7.10 <sup>-4</sup>	-891 KJ/mol
Octano	C <sub>8</sub> H <sub>18 (l)</sub>	0,7	-5471 KJ/mol
Metanol	CH <sub>4</sub> O <sub>(l)</sub>	0,8	-726 KJ/mol
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>(l)</sub>	0,8	-1367 KJ/mol

Analisando esses dados, assinale a alternativa que traz **CORRETAMENTE** a quantidade aproximada de energia liberada pela quantidade de combustível queimado:

- A) A combustão de 100 g de etanol libera 29,7 KJ.  
 B) A combustão de 10 mL de hidrogênio libera 0,011 KJ.  
 C) A combustão de 10 g de metano libera 55,7 KJ de energia.  
 D) A combustão de 100 mL de metanol libera 182 KJ de energia.  
 E) A combustão de 1 mL de octano libera energia de 33,6 KJ.

#### RESOLUÇÃO:

- A) Errada: 46 g libera 1367 KJ  
 100 g -----X  
 $X = 100 \times 1367 / 46$   
 $X = 2971,7 \text{ KJ}$
- B) Errada: 2 g libera 286 KJ  
 0,0008g -----X  
 $X = 0,0008 \times 286 / 2 = 0,1144 \text{ KJ}$
- C) Errada: 16 g libera 891 KJ  
 10 g -----X  
 $X = 10 \times 891 / 16 = 556,875 \text{ KJ}$
- D) Errada: 32 g libera 726 KJ  
 80 g -----X  
 $X = 80 \times 726 / 32 = 1815 \text{ KJ}$
- E) Correta: 114 g libera 5471 KJ  
 0,7 g -----X  
 $X = 0,7 \times 5471 / 114$   
 $X = 33,6 \text{ KJ}$

Como a densidade é 0,7g/mL em 1 mL tem 0,7g.

8. As pedras nos rins ou cálculos renais ocorrem, dentre outros fatores, pela formação de sais insolúveis em nosso organismo. O cálcio costuma formar sais insolúveis e o principal deles no corpo de um animal adulto geralmente é o fosfato de cálcio (Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>). A solubilidade desse sal em água é bastante baixa, aproximadamente 10<sup>-6</sup> mol/L. A massa de fosfato de cálcio que pode ser dissolvida em 100 mL de água e o seu valor de K<sub>ps</sub> são respectivamente iguais a:
- A) 3,1.10<sup>-5</sup> g e 1,00.10<sup>-12</sup>.  
 B) 3,1.10<sup>-4</sup> g e 1,00.10<sup>-12</sup>.  
 C) 3,1.10<sup>-4</sup> g e 1,08.10<sup>-28</sup>.  
 D) 3,1.10<sup>-5</sup> g e 1,08.10<sup>-28</sup>.  
 E) 3,1.10<sup>-6</sup> g e 1,00.10<sup>-30</sup>.

### RESOLUÇÃO:

Primeiramente determina-se a solubilidade, em gramas, do fosfato de cálcio em 100 mL de água.

MM  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310 \text{ g/mol}$

310 g ----- 1 mol

X -----  $10^{-6} \text{ mol}$

$X = 310 \cdot 10^{-6} \text{ g} = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ g}$

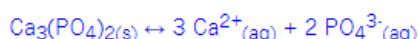
$3,1 \cdot 10^{-4} \text{ g}$  ----- 1000 mL

Y ----- 100 mL

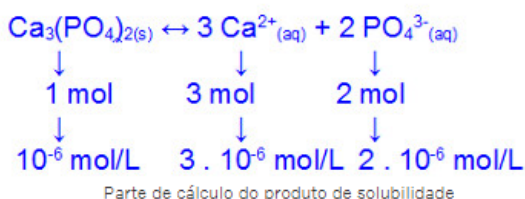
$Y = 0,31 \cdot 10^{-4} \text{ g} = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ g}$

Para o cálculo do  $K_{PS}$ , temos:

Primeiro escrevemos a equação que representa a dissociação iônica do sal:



Vemos pelos coeficientes que a proporção estequiométrica é igual a 1 : 3 : 2. Assim, temos:



Agora podemos jogar os valores das concentrações em mol/L dos íons na expressão de  $K_{PS}$ :

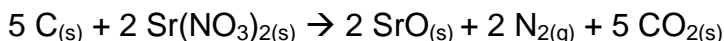
$$\begin{aligned} K_{PS} &= [\text{Ca}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2 \\ K_{PS} &= (3 \cdot 10^{-6})^3 \cdot (2 \cdot 10^{-6})^2 \\ K_{PS} &= 27 \cdot 10^{-18} \cdot 4 \cdot 10^{-12} \\ K_{PS} &= 108 \cdot 10^{-30} \\ K_{PS} &= 1,08 \cdot 10^{-28} \end{aligned}$$

Referências utilizadas na elaboração da questão:

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

9. Os *airbags* são dispositivos de segurança que mudaram as estatísticas de acidentes fatais de trânsito. O NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), uma agência americana de segurança viária, fez um estudo que aponta uma redução de até 45% do risco de fatalidade para quem usa o cinto de segurança em comparação com quem não usa. Quando o cinto é aliado ao *airbag*, ou seja, quando você utiliza um carro com *airbag* e não dispensa a bolsa de ar, esta redução sobe para 51%. A reação química que rege o funcionamento desses dispositivos é apresentada a seguir:



Considere que seja necessário encher um *airbag* de 40 L sob pressão de 1,2 atm e temperatura de 27 °C. A massa de carbono necessária para preencher esse *airbag* considerando apenas as substâncias gasosas produzidas é de?

- Considere que a constante dos gases seja igual a 0,8 L.atm/K.mol.

- A) 12,0 g.  
B) 16,8 g.  
C) 24,0 g.  
D) 57,6 g.  
E) 60,0 g.



**RESOLUÇÃO:**

Cálculo do número de mols de gás produzido nas condições de pressão e temperatura dadas no texto:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} \Rightarrow n = \frac{1,2 \cdot 40}{0,08 \cdot 300} = 2 \text{ mols}$$

Pela estequiometria da reação, temos que:

5 mols de C	_____	7 mols de gás
x	_____	2 mols de gás

$$X = 1,4 \text{ mols}$$

A massa de carbono que deverá ser utilizada é de:  $1,4 \text{ mol} \times 12 \text{ g} = \mathbf{16,8 \text{ g}}$

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

FELTRE, Ricardo. Fundamentos de Química: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

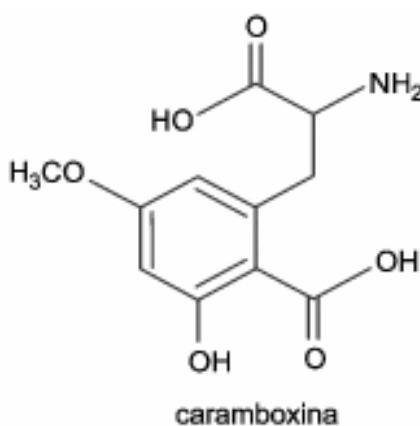
ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

10. A carambola é uma das mais bonitas frutas, sua forma estelar quando cortada chama bastante a atenção e, muitas vezes é utilizada para chamar a atenção de crianças que ainda não gostam de comer frutas e outros vegetais.



Há, entretanto, algumas substâncias na carambola que podem ser perigosas para um determinado grupo de indivíduos não tão restrito como ocorre para outras toxinas. Além do ácido oxálico que pode causar pedras nos rins, a carambola possui a caramboxina substância que pode levar ao óbito pacientes que sofrem de insuficiência renal crônica e que apresentam diabetes.

A estrutura da caramboxina é apresentada a seguir.

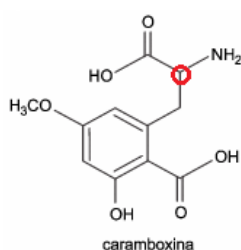


A partir das informações apresentadas e da estrutura da caramboxina observa-se que:

- A) Há na estrutura da substância um grupo amina e dois grupamentos ácido carboxílico, caracterizando-a como uma proteína.
- B) As pedras nos rins derivadas do ácido oxálico ocorrem devido a reação dessa substância com cátions do cálcio formando um produto altamente solúvel.
- C) Tal substância pode existir com até quatro estruturas espaciais diferentes que possuem atividade óptica.
- D) Dentre outras funções orgânicas é possível perceber a presença de um fenol e uma amida.
- E) Suas moléculas podem interagir com a água em razão da existência de ligações de hidrogênio.

### RESOLUÇÃO:

- A) Falso, pois as proteínas são caracterizadas pelas ligações peptídicas que indicam a classe funcional orgânica das amidas.
- B) Falso, pois as pedras nos rins são decorrentes da formação de sais insolúveis.
- C) Falso, pois a estrutura da caramboxina apresenta um único carbono quiral, dessa forma haverá apenas duas estruturas espaciais diferentes. O carbono quiral da caramboxina está indicado com um círculo.



- D) Falso, pois as funções orgânicas encontradas na estrutura da caramboxina são: fenol, ácido carboxílico, éter e amina.
- E) Verdadeira, pois a caramboxina possui hidroxilas e grupos aminas que permitem a interação por pontes ou ligação de hidrogênio com moléculas de água.

**Referências utilizadas na elaboração da questão:**

McMURRY, J., **Química Orgânica** vol. 1 e vol. 2. Editora CENGAGE Learning. Tradução da 6ª Edição Norte Americana, 2008 KOTZ, John C.; TREICHEL  
JUNIOR, Paul M. **Química Geral e Reações Químicas**. vol. 1 e 2, São Paulo: Pioneira Thomson, 2005.

## MATEMÁTICA

11. Três amigos, Lorival, Carlos e Raquel fizeram uma pequena viagem de 90km, utilizando uma moto pequena. A princípio, Raquel e Lorival foram de moto a uma velocidade de 30 km/h, no mesmo momento, Carlos seguia na mesma direção a 10km/h (andando). Após um certo tempo Lorival desceu da moto e seguiu andando a 10km/h. Raquel voltou até Carlos e, colocando-o na moto, seguiram até o destino, chegando junto com Lorival (despreze o tempo para subir, descer da moto e virar a moto, leve em consideração apenas o tempo em movimento). A moto esteve sempre andando a 30km/h e quem andou a pé esteve sempre a velocidade de 10km/h. Qual tempo utilizado para percorrer os 90km?
- A) 3 horas.
  - B) 4 horas.
  - C) 5 horas.
  - D) 6 horas.
  - E) 9 horas.

### RESOLUÇÃO:

a tempo que Lorival e Raquel andam de moto.  
b tempo que Raquel volta até Carlos de moto.  
c tempo que Raquel e Carlos andam de moto.

$$\text{Lorival } 30a - 10b + 10c = 90$$

$$\text{Raquel } 30a - 30b + 30c = 90$$

$$\text{Carlos } 10a + 10b + 30c = 90$$

Resolvendo o sistema temos a=2; b=1 e c=2  
a+b+c = 5 horas

12. Tati está testando um novo material ecológico para a fabricação de calçada anti-insetos. Se um paralelepípedo desse novo material tem a massa de 10 kg, é **CORRETO** afirmar que um outro paralelepípedo semelhante feito do mesmo material:

- A) Mas duas vezes menor tem a massa de 1,25kg.  
B) Mas duas vezes menor tem a massa de 2,5kg.  
C) Mas duas vezes maior tem a massa de 20kg.  
D) De massa 20kg é quatro vezes maior.  
E) De massa 20kg é cinco vezes maior.

**RESOLUÇÃO:**

Como o objeto é tridimensional o correto, para calcular a massa de um paralelepípedo novo, deve-se multiplicar 3 vezes a ou dividir 3 vezes.

Duas vezes menor  $10 / (2 \cdot 2 \cdot 2) = 1,25$

13. Paulo, professor de matemática, tem três filhos: Gabriel, Victor e Frederic. E prometeu um Smartphone novo ao primeiro dos três que resolvesse o seguinte problema:  
Gabriel tem 5 reais a mais que Victor, mas 20 a menos do que Frederico. Se Gabriel tem x reais, é **CORRETO** afirmar que:

- A) O menor valor possível para x é 4.  
B) O maior valor possível para x é 35.  
C) Gabriel tem R\$ 10,00.  
D) A soma dos valores de Gabriel, Victor e Frederico é  $3x+15$ .  
E) Frederico tem R\$ 50,00.

**RESOLUÇÃO:**

- A) O menor valor possível para x é 4. O menor valor possível é 5, pois Victor teria R\$ 0,00.  
B) O maior valor possível para x é 35. Não é possível determinar um máximo.  
C) Gabriel tem R\$ 10,00. Não é possível determinar.  
D) Colocando em ordem Victor; Gabriel e Frederico temos:

$$\begin{aligned} & x - 8; x; x + 15 \\ (x-5)+x+(x+20) &= 3x+15 \end{aligned}$$

- E) Frederico tem R\$ 50,00. Não é possível determinar

14. Uma determinada cultura de bactérias cresce em progressão geométrica (PG). Sabendo que  $3x - 8; x + 16$  e  $5x + 80$  são, nesta ordem, os três primeiros termos dessa PG, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) O quarto termo dessa PG é igual a 500.  
B) A razão da PG é igual a 6.  
C) O segundo termo dessa PG é 25.  
D) Não é possível determinar os termos da PG.  
E) A soma dos termos dessa PG é 150.

**RESOLUÇÃO:**

$$\begin{aligned} \frac{x+16}{3x-8} &= \frac{5x+80}{x+16} \\ x^2 + 32x + 256 &= 15x^2 + 200x - 640 \\ 14x^2 + 168x - 896 &= 0 \end{aligned}$$

Dividindo por 14:

$$x^2 + 12x - 64 = 0$$

Resolvendo a equação do segundo grau temos:

$$X = -16 \text{ ou } x = 4$$

Substituindo -16 temos: -56;0;0 não é uma PG.

Substituindo 4 temos: 4; 20; 100, que é uma PG de razão 5. O quarto termo é igual a 500, pois  $100 \cdot 5 = 500$ .

15. Para uma determinada prova, Ana formulou 10 questões e Vanessa 8 questões. Tiago está montando essa prova, que deverá conter apenas 3 das 18 questões que foram elaboradas por Ana ou por Vanessa. Quantas provas diferentes Tiago poderá montar, sabendo que não poderá escolher as 3 questões de um mesmo elaborador?  
(São consideradas diferentes as provas em que nem todas as questões são iguais, independente da ordem que aparecem).

- A) 13.
- B) 520.
- C) 640.**
- D) 740.
- E) 1024.

**RESOLUÇÃO:**

$$N = \frac{18!}{3!(18-3)!} - \frac{10!}{3!(10-3)!} - \frac{8!}{3!(8-3)!} = 640$$

**LÍNGUA ESTRANGEIRA  
– INGLÊS –**

16. Leia o texto a seguir.

**Yoshinori Ohsumi wins Nobel prize in medicine for work on autophagy**

Yoshinori Ohsumi, 71, will receive the prestigious 8m Swedish kronor (£718,000) award for uncovering “mechanisms for autophagy”, a fundamental process in cells that scientists believe can be harnessed to fight cancer and dementia. Autophagy is the body’s internal recycling programme - scrap cell components are captured and the useful parts are stripped out to generate energy or build new cells. The process is crucial for preventing cancerous growths, warding off infection and, by maintaining a healthy metabolism, it helps protect against conditions like diabetes. Dysfunctional autophagy has been linked to Parkinson’s disease, type 2 diabetes, cancer and a host of age-related disorders. Intense research is underway to develop drugs that can target autophagy to treat various diseases.

<https://www.theguardian.com/science/2016/oct/03/yoshinori-ohsumi-wins-nobel-prize-in-medicine>

De acordo com o texto, classifique as frases a seguir em verdadeiras ou falsas e marque a sequência **CORRETA**:

- I. ( ) Ohsumi descobriu a cura para o câncer.
- II. ( ) O mecanismo desvelado pelo estudioso apenas ratifica um processo natural do organismo sendo, portanto, de pouca relevância.
- III. ( ) O cientista recebeu o prêmio nobel pelos estudos realizados acerca de processos que podem combater a demência.
- IV. ( ) Os métodos utilizados pelo cientista são duvidosos, pois podem perpetuar infecções e diminuir a atividade metabólica.

- A) F, F, V, V.
- B) F, F, V, F.**
- C) F, V, F, F.
- D) V, F, V, V
- E) F, V, F, V.

**RESOLUÇÃO:****I. Oshumi descobriu a cura para o câncer.**

Falsa, pois o cientista estudou processos de autofagia, que podem contribuir no tratamento de doenças como câncer e demência.

**II. O mecanismo desvelado pelo estudioso apenas ratifica um processo natural do organismo sendo, portanto, de pouca relevância.**

Falsa, pois apesar da autofagia ser um processo natural do organismo seu pioneirismo no uso para fins terapêuticos contribui para a relevância científica.

**III. O cientista recebeu o prêmio nobel pelos estudos realizados acerca de processos que podem combater a demência.**

Verdadeira, a demência está entre as doenças que podem ser tratadas por meio de processos de autofagia.

**IV. Os métodos utilizados pelo cientista são duvidosos, pois podem perpetuar infecções e diminuir a atividade metabólica.**

Os métodos não foram detalhados, o termo infecções aparece ligado ao verbo repelir e a atividade metabólica recebeu o adjetivo saudável. Sendo assim, esses são possíveis benefícios do processo de autofagia, não reações adversas.

17. A partir da leitura da tirinha, podemos deduzir que:



<http://www.thecomicstrips.com/store/add.php?iid=42959>

- I. O sistema de saúde americano não é exemplo no quesito acessibilidade.
- II. Os custos com saúde nos Estados Unidos são altíssimos.
- III. Americanos consideram a maneira como são tratados pelos profissionais de saúde tão ou mais importante quanto o valor por eles investido.
- IV. Somente os milionários são bem tratados no sistema de saúde americano.
- V. Os moradores de rua são um problema de saúde pública nos Estados Unidos.

- A) As afirmativas III e V estão corretas.
- B) Somente a afirmativa IV está incorreta.
- C) As afirmativas IV e V estão corretas.
- D) As afirmativas I e III estão corretas.
- E) Somente as afirmativas I e II estão corretas.

**RESOLUÇÃO:****I. O sistema de saúde americano não é exemplo no quesito acessibilidade.**

Sim, pois a tira mostra a situação de um cidadão que foi a falência por despesas médicas.

**II. Os custos com saúde nos Estados Unidos são altíssimos.**

Sim, pois a tira mostra a situação de um cidadão que foi a falência por despesas médicas e menciona que o sistema funciona bem para aqueles que podem pagar (milionários).

**III. Americanos consideram a maneira como são tratados pelos profissionais de saúde tão ou mais importante quanto o valor por eles investido.**

Não, pois essa informação não aparece no texto.

**IV. Somente os milionários são bem tratados no sistema de saúde americano.**

Não, pois essa informação não aparece no texto.

**V. Os moradores de rua são um problema de saúde pública nos Estados Unidos.**

Não, pois essa informação não aparece no texto.

18. Qual é o fator central para a expressão do humor na tirinha?



<http://www.medicalnewstoday.com/>

- A) A interpretação literal do médico da expressão “go over”.
- B) O fato de a resposta utilizar a expressão “put down” para livrar-se da situação.
- C) A utilização de jaleco fora do ambiente de trabalho.
- D) O fato de que os médicos são solicitados a dar diagnósticos nas mais inusitadas situações.
- E) A inexperiência de médicos mais jovens que os faz solicitar auxílio o tempo todo.

#### **RESOLUÇÃO:**

- A) **A interpretação literal do médico da expressão “go over”.**  
O médico interpreta como passar por cima e solicita que sua colega coloque os relatórios na frente dos pneus do carro, ao invés de interpretar como checar cuidadosamente.
- B) **O fato de a resposta utilizar a expressão “put down” para livrar-se da situação.**  
Ele utiliza essa expressão para orientar a atitude da colega, a partir da interpretação literal da frase utilizada por ela anteriormente.
- C) **A utilização de jaleco fora do ambiente de trabalho.**  
Esse aspecto não ganha destaque na tira.
- D) **O fato de que os médicos são solicitados a dar diagnósticos nas mais inusitadas situações.**  
Não se trata de um diagnóstico, mas sim de um serviço burocrático.
- E) **A inexperiência de médicos mais jovens que os faz solicitar auxílio o tempo todo.**  
Não há informações sobre a posição ocupada pela solicitante e, tampouco, se ela está solicitando ajuda e/ ou apenas repassando atividades que competem ao médico.

19. Leia o texto a seguir.

### **Jamie Oliver 'shocked' by Government's childhood obesity strategy**

Oliver posted on his Facebook account saying he is in “shock” and that the long-awaited strategy from Theresa May's new Government is “far from robust”, questioning why it was shared during the recess.

“It contains a few nice ideas, but so much is missing,” he said.

“It was set to be one of the most important health initiatives of our time, but look at the words used - 'should, might, we encourage' - too much of it is voluntary, suggestive. Where are the mandatory points?

“Where are the actions on the irresponsible advertising targeted at our children, and the restrictions on junk food promotions?

“The sugary drinks tax seems to be the only clear part of this strategy, and with funds going directly to schools that's great, but in isolation it's not enough.

<http://www.independent.co.uk/news/people/jamie-oliver-shocked-by-governments-childhood-obesity-strategy-a7196771.html>



Com relação à opinião de Jamie Oliver sobre as estratégias de combate à obesidade propostas pelo governo, podemos afirmar que:

- I. Trata-se de uma estratégia robusta, que restringe amplamente a ingestão de alimentos industrializados.
- II. É direcionada somente às crianças e deveria envolver toda a sociedade.
- III. A mídia deveria ter seus comerciais direcionados às crianças restritos.
- IV. As ações apresentadas ainda não são suficientes para combater a obesidade.
- V. Por considerar iniciativas voluntárias, envolver as escolas e as crianças, é suficiente para funcionar.

- A) Apenas I e III estão corretas.
- B) Apenas a alternativa III não foi mencionada no texto.
- C) Apenas II, III e IV estão corretas.
- D) Apenas I e V estão corretas.
- E) Apenas III e IV estão corretas.

### **RESOLUÇÃO:**

**I. Trata-se de uma estratégia robusta, que restringe amplamente a ingestão de alimentos industrializados.**

Jamie afirma que a estratégia está longe de ser robusta. Portanto, a alternativa é falsa.

**II. É direcionada somente às crianças e deveria envolver toda a sociedade.**

Essa informação não é mencionada no texto. Portanto, é falsa.

**III. A mídia deveria ter seus comerciais direcionados às crianças restritos.**

Correta, pois ele critica a não restrição dos comerciais.

**IV. As ações apresentadas ainda não são suficientes para combater a obesidade.**

Correta, pois ele afirma que não suficientes.

**V. Por considerar iniciativas voluntárias, envolver as escolas e as crianças, é suficiente para funcionar.**

Essa informação não é mencionada no texto. Portanto, é falsa.

20. Leia o texto a seguir.

### **Life expectancy forecast to exceed 90 years in coming decades**

Life expectancy will soon exceed 90 years for the first time, scientists have predicted, overturning all the assumptions about human longevity that prevailed at the beginning of the 20th century.

Women born in South Korea in 2030 are forecast to have a life expectancy of 90, a study has found. But other developed countries are not far behind, raising serious questions about the health and social care that will be needed by large numbers of the population living through their 80s.

The findings are from an international team of scientists funded by the UK Medical Research Council and the US Environmental Protection Agency, and come with caveats. It is impossible to accurately forecast the natural disasters, disease outbreaks or climate changes that may take a toll of lives around the world.

But the study in the Lancet medical journal shows a significant rise in life expectancy in most of the 35 developed countries studied. A notable exception is the US, where a combination of obesity, deaths of mothers and babies at birth, homicides and lack of equal access to healthcare is predicted to cause life expectancy to rise more slowly than in most comparable countries.

<https://www.theguardian.com/society/2017/feb/21/south-korean-womens-life-expectancy-exceed-90-years-2020-study>

Sobre a expectativa de vida apresentada no texto é **CORRETO** afirmar que:

- I. Nascer na Coreia do Sul pode contribuir para o aumento da expectativa de vida.
- II. O aumento da expectativa de vida não é uma surpresa.
- III. O avanço da ciência tem permitido determinar com precisão a expectativa de vida.
- IV. Os Estados Unidos terão a expectativa de vida aumentada mais vagorosamente do que os outros países estudados.
- V. Não haverá aumento da expectativa de vida nos Estados Unidos devido à obesidade.

- A) Apenas II e III são falsas.
- B) Apenas a alternativa V é incorreta.
- C) Apenas I e IV estão corretas.
- D) Apenas I, III e V estão corretas.
- E) Apenas II e IV estão corretas.



**RESOLUÇÃO:**

**I. Nascer na Coreia do Sul pode contribuir para o aumento da expectativa de vida.**

A Coreia do Sul é mencionada como o local com maior aumento da expectativa de vida.

**II. O aumento da expectativa de vida não é uma surpresa.**

No texto a informação é que esse achado contraria as suposições anteriores.

**III. O avanço da ciência tem permitido determinar com precisão a expectativa de vida.**

No texto há afirmação contrária.

**IV. Os Estados Unidos terão a expectativa de vida aumentada mais vagorosamente do que os outros países estudados.**

Essa afirmação aparece no texto.

**V. Não haverá aumento da expectativa de vida nos Estados Unidos devido à obesidade.**

Isso não é mencionado no texto.

## REDAÇÃO

Leia a introdução do artigo científico “Acesso a informações de saúde na internet: uma questão de saúde pública?”, publicado em 2012 pela Revista da Associação Médica Brasileira e apresente um resumo dele contendo entre 8 e 10 linhas.

Para o planejamento do resumo, procure identificar as seguintes informações no texto-fonte:

- tema abordado;
- ponto de vista apresentado;
- principais argumentos que sustentam o ponto de vista.

### **Acesso a informações de saúde na internet: uma questão de saúde pública?**

Felipe Azevedo Moretti; Vanessa Elias de Oliveira; Edina Mariko Koga da Silva

## INTRODUÇÃO

Pesquisas apontam que até 2001, aproximadamente 52 milhões de americanos já haviam consultado a internet em busca de informações médicas e que a internet é a principal fonte de informações em saúde para 70% dos adultos americanos.

No Brasil, estima-se que mais de 10 milhões de usuários acessam sites sobre saúde regularmente. O uso comercial da internet no país iniciou-se em 1995, e, como em outros países, houve um crescimento vertiginoso nos anos subsequentes. Entre setembro de 2000 e setembro de 2002, por exemplo, o número de usuários da internet no Brasil cresceu mais de 50%. Na época, foram contabilizados 7,68 milhões de usuários ativos em residências. Ao se contabilizar, também, os indivíduos com acesso à rede do trabalho, de estabelecimentos de internet coletiva ou residência de amigos, a quantidade referida pode chegar a 22,1 milhões. Esses números aumentaram expressivamente nos últimos anos. Em 2009, declararam ter usado a internet 67,9 milhões de pessoas com idade superior a 10 anos, o que representa um aumento de 12 milhões (21,5%) em relação a 2008 - segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Soares [02 ago 2012] aponta que o cidadão brasileiro é líder mundial em tempo médio gasto navegando na internet.

Pesquisas mostram que a criação da internet favoreceu bastante o acesso a informação, colaborou também com uma produção massificada de conteúdos das mais variadas fontes. Na área da saúde, a interação pela internet - que possibilita a troca de experiências entre pacientes com problemas semelhantes e que facilita o debate entre especialistas e enfermos - foi apontada como uma poderosa estratégia para manejar diversas condições clínicas, oferecendo melhorias na qualidade de vida dos usuários e promovendo maior autonomia, pró-atividade e autoconfiança entre os participantes. Além disso, benefícios como melhoria no convívio social e no aprendizado, redução da desesperança, melhor enfrentamento das situações de vida, maiores conhecimentos sobre a doença, alívio emocional e melhora clínica.

Porém, por tratar-se de um meio de comunicação como outro qualquer, a internet apresenta suas peculiaridades e seus vieses, tornando necessário um uso cauteloso desse instrumento de obtenção de informação. Como cita Biruel (2008): "A internet pode representar um grande risco na área da saúde, pois tanto entre os profissionais de saúde como entre os consumidores, pode existir um desconhecimento das regras relativas à identificação de padrões de qualidade".

Diversos especialistas apontam que grande parte das informações disponibilizadas na internet sobre doenças e tratamentos são inadequadas ou incompletas cientificamente. Frente a essa realidade, os autores sugerem a necessidade de os portais de saúde utilizarem selos de certificação de conformidade - conferidos por meio de critérios estabelecidos por organizações especializadas. Essa é uma das formas de se garantir algum padrão de qualidade às informações veiculadas na rede.

Além disso, estudos mostram uma tendência dos sites de saúde crescerem, em quantidade, muito mais rapidamente do que o uso geral da internet. Em que pese a importância que a internet ganhou em termos de acesso a informações em saúde, Soares aponta que há poucas pesquisas sobre a realidade brasileira do uso da internet para esse fim. Nesse sentido, tornam-se importantes pesquisas específicas ou intervenções, inclusive do setor público, para melhor compreender o uso da internet para saúde, suas vantagens e riscos. Da mesma forma, vale questionar o papel do Estado e da sociedade civil na regulamentação da disposição das informações de saúde na rede.

(...)

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v58n6/v58n6a08.pdf>. Acesso em 07/04/17(adaptado).

## REDAÇÃO – Rascunho

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MÍNIMO

MÁXIMO

RASCUNHO

100794	Peso Atômico
<b>H</b>	Símbolo Químico
1	Número Atômico
Hidrogênio	Nome do Elemento

Hidrogênio
  Metais
  Semi-metais
  Não-metais
  Gases nobres

EMBRANCO