



PUC - Rio

VESTIBULAR 2020

2º DIA
TARDE
GRUPO 1

Outubro / 2019

PROVAS OBJETIVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE CIÊNCIAS HUMANAS PROVA DISCURSIVA DE MATEMÁTICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 25 questões objetivas de **CIÊNCIAS DA NATUREZA**, das 20 questões objetivas de **CIÊNCIAS HUMANAS** e das 4 questões discursivas de **MATEMÁTICA**, sem repetição ou falha;
 - um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **CIÊNCIAS DA NATUREZA** e de **CIÊNCIAS HUMANAS** grampeado a um Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **MATEMÁTICA**.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA** somente poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
 - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 - não assinar a Lista de Presença e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.:** Iniciadas as provas, o candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **60 (sessenta) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas.
- 09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **CADERNO DE RESPOSTAS** e este **CADERNO DE QUESTÕES** e **ASSINAR** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

BOAS PROVAS!

CIÊNCIAS DA NATUREZA

1

O material genético de todas as células é constituído por moléculas de DNA bifilamentar helicoidal (dupla hélice). Suponha que uma dessas moléculas de DNA tenha 20% de timina.

Qual será o percentual de guanina na mesma molécula?

- (A) 10%
- (B) 20%
- (C) 30%
- (D) 40%
- (E) 60%

2

Em uma população que está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, a frequência de homens daltônicos é de 10%.

Sabendo que o daltonismo é uma condição recessiva ligada ao cromossomo X, qual a frequência esperada de mulheres daltônicas nessa população?

- (A) 0,01%
- (B) 0,1%
- (C) 0,2%
- (D) 1%
- (E) 2%

3

As plantas funcionam como grandes bombas de água que liberam vapor d'água para a atmosfera através da transpiração. Além de liberar água para a atmosfera, a transpiração está relacionada a um processo essencial para a vida dos organismos aeróbios.

Que processo é esse?

- (A) Fotossíntese
- (B) Polinização
- (C) Reprodução sexuada
- (D) Fermentação
- (E) Pinocitose

4

Considere as afirmativas a seguir sobre metabolismo energético.

- I – A fermentação é um processo de obtenção de energia que só acontece na presença de oxigênio.
- II – Na respiração aeróbica, o aceptor final de elétrons é o oxigênio.
- III – A energia liberada, nos processos de fermentação e respiração aeróbica, é armazenada sob a forma de ATP.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) I e II, apenas
- (C) I e III, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

5



Disponível em: <<http://picdeer.com/tag/endossimbiose>>. Acesso em: 10 ago. 2019. Adaptado.

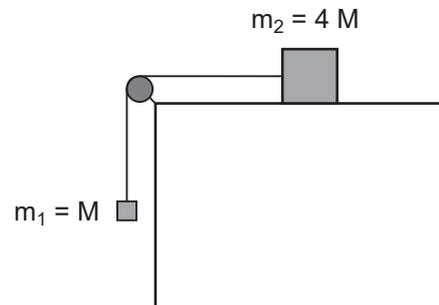
A Figura acima ilustra a teoria da endossimbiose.

Tal teoria explica a evolução de uma organela, presente em todas as células eucarióticas, denominada

- (A) lisossomo
- (B) mitocôndria
- (C) retículo endoplasmático
- (D) complexo de Golgi
- (E) vacúolo

6

Dois corpos estão ligados, como na figura, sendo a aceleração do sistema igual a $g/10$, onde g é a aceleração da gravidade. O corpo 1, que está pendente, tem massa M . O corpo 2, que se move em uma mesa horizontal, tem massa $4M$.

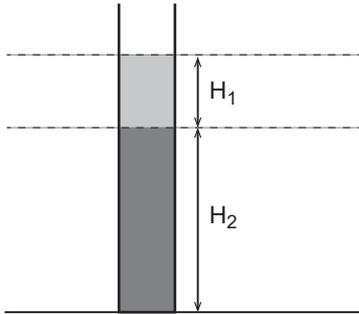


Calcule o coeficiente de atrito cinético entre o corpo 2 e a mesa.

- (A) 0,125
- (B) 0,250
- (C) 0,500
- (D) 1,00
- (E) 4,00

7

Sejam dois fluidos distintos cujas densidades são $1,00 \text{ g/cm}^3$ e $0,80 \text{ g/cm}^3$, colocados em um tubo vertical, como mostrado na figura. O tubo está aberto à atmosfera. Sejam $H_1 = 2,0 \text{ m}$ e $H_2 = 8,0 \text{ m}$.



Encontre a pressão absoluta, em kPa, dentro do tubo, a uma altura de $4,0 \text{ m}$ em relação ao fundo do tubo.

- (A) 56
- (B) 101
- (C) 153
- (D) 157
- (E) 187

Dados
 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $p_{\text{atm}} = 101 \text{ kPa}$

8

Três blocos metálicos de mesma massa possuem calores específicos c_1 , c_2 e c_3 , e suas temperaturas iniciais são $T_1 = 0^\circ\text{C}$, $T_2 = 30^\circ\text{C}$ e $T_3 = 20^\circ\text{C}$, respectivamente. Inicialmente colocam-se os blocos 1 e 2 em um calorímetro perfeito (com capacidade térmica desprezível) até que o equilíbrio térmico seja estabelecido, o que ocorre na temperatura de 10°C . O bloco 1 é, então, retirado do calorímetro e substituído pelo bloco 3. A temperatura final de equilíbrio entre os blocos 2 e 3 é de 15°C .

Calcule c_3 , em $\text{cal}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$.

- (A) 0,50
- (B) 0,30
- (C) 0,20
- (D) 0,15
- (E) 0,10

Dado
 $c_1 = 0,20 \text{ cal}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$

9

Considere as três afirmativas abaixo, em relação a um gás ideal.

- I - Em uma compressão adiabática, a temperatura final do gás não pode ser maior do que a inicial, pois nenhum calor é trocado com a vizinhança.
- II - Em um processo isocórico (isovolumétrico), nenhum trabalho é realizado pelo gás.
- III - Em um processo isobárico, o trabalho realizado pelo gás é proporcional ao quadrado da variação do volume.

Marque a única opção CORRETA:

- (A) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- (C) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- (D) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (E) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

10

Dois trens A e B viajam em trilhos paralelos, em sentidos opostos, aproximando-se um do outro. A velocidade de ambos os trens, em módulo e em relação ao solo, é de 100 km/h . Quando os trens estão a uma distância de 10 km um do outro, o trem B começa a frear, diminuindo sua velocidade a uma taxa constante.

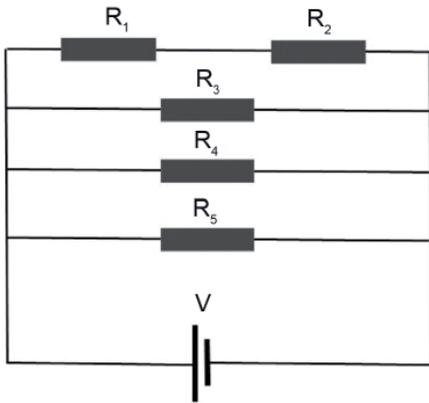
Sabendo-se que os trens se cruzam no exato instante em que o trem B para, quanto tempo, em minutos, o trem B leva em seu processo de desaceleração?

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 15
- (E) 20

RASCUNHO

RASCUNHO

11

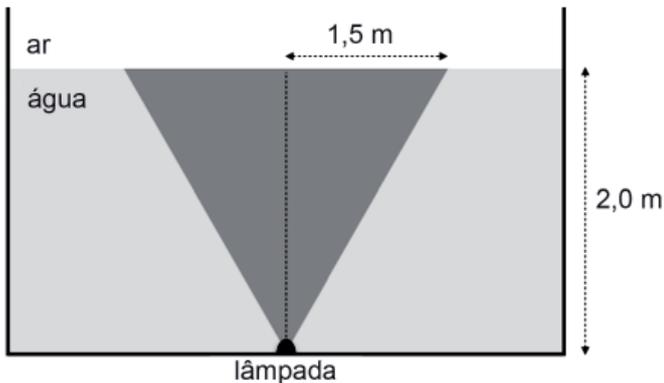


Sejam os cinco resistores mostrados na figura. Suas resistências são respectivamente $R_1 = 1,0 \Omega$, $R_2 = 1,0 \Omega$, $R_3 = 1,0 \Omega$, $R_4 = 3,0 \Omega$ e $R_5 = 4,0 \Omega$. Para fazer a corrente do circuito atingir o menor valor possível, corta-se o fio imediatamente à esquerda de um dos resistores.

Qual deve ser esse resistor?

- (A) R_1
- (B) R_2
- (C) R_3
- (D) R_4
- (E) R_5

12



No fundo de uma piscina, uma lâmpada verde gera um cone de luz muito bem definido, cujos raios se propagam para a superfície, como mostrado na figura.

Qual é a profundidade aparente da lâmpada, em metros, vista por uma pessoa do lado de fora da piscina?

- (A) $9/4$
- (B) $9/8$
- (C) $5/3$
- (D) $4/5$
- (E) $3/5$

Dados
Índice de refração do ar = 1.0
Índice de refração da água = $4/3$

13

Uma caixa de massa 5,0 kg, sobre um piso horizontal, é puxada simultaneamente por uma força horizontal de 10 N e uma força vertical para cima de 20 N.

Sabendo-se que os coeficientes de atrito estático e cinético entre a caixa e o piso são iguais a 0,30 e 0,20, respectivamente, qual é o módulo da aceleração do bloco, em m/s^2 ?

- (A) 0
- (B) 0,25
- (C) 0,80
- (D) 1,0
- (E) 2,0

Dados
 $g = 10 m/s^2$

14

Em uma pista de patinação de gelo, um rapaz de 80 kg e uma moça de 50 kg se aproximam, movendo-se na mesma linha com a mesma velocidade de 2,0 m/s, em módulo. Eles se encontram juntando as mãos, dão meia volta e passam a se afastar na direção oposta a que cada um veio. O rapaz sai com metade da sua velocidade original (em módulo).

Desprezando-se perdas de atrito com o gelo, qual é o módulo da velocidade da moça, em m/s, ao se afastar do rapaz?

- (A) 1,0
- (B) 1,4
- (C) 2,0
- (D) 2,5
- (E) 2,8

15

Um próton, com carga elétrica +e e velocidade inicial em módulo v viajando no vácuo, entra em uma região onde há um campo magnético de módulo B e um campo elétrico de módulo E, ambos constantes, e perpendiculares entre si. Considere as seguintes afirmações sobre o próton após entrar nessa região:

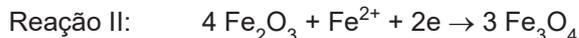
- I - O campo elétrico causa no próton uma força de módulo igual a eE.
- II - O campo magnético causa no próton uma força de módulo igual a evB.
- III - O movimento do próton é retilíneo se o campo magnético estiver na mesma direção da velocidade inicial do próton.

Marque a única opção CORRETA:

- (A) Todas as afirmações são verdadeiras.
- (B) Somente as afirmações I e II são verdadeiras.
- (C) Somente as afirmações I e III são verdadeiras.
- (D) Somente a afirmação I é verdadeira.
- (E) Somente a afirmação III é verdadeira.

16

Quando o ferro ou o aço, já com camada de Fe_2O_3 , sofre corrosão em presença de umidade, têm-se as reações abaixo, em que Fe_3O_4 é de fato $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$

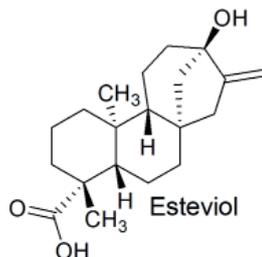


Nesse processo corrosivo,

- (A) o elemento oxigênio não tem o Nox alterado.
- (B) o produto Fe_3O_4 da Reação II é decorrente de oxidação.
- (C) o Fe não tem número do Nox alterado na reação I.
- (D) a reação global do processo seria: $\text{Fe} + 4 \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$.
- (E) o Fe é reduzido no caso da Reação I.

17

O esteviol é uma molécula orgânica extraída das folhas da planta *Stevia rebaudiana*, cujo extrato tem sido muito utilizado como adoçante em alimentos.



Com base na estrutura do esteviol, o número de isômeros ópticos possíveis para essa molécula é:

- (A) 1
- (B) 32
- (C) 64
- (D) 4
- (E) 2

18

A radioatividade é um fenômeno de origem nuclear. Sobre núclídeos, radiação e radioatividade, é CORRETO afirmar que

- (A) um radionúclídeo que emite uma partícula β tem seu número de atômico diminuído em 2 unidades.
- (B) um radionúclídeo que emite uma partícula α tem seu número de massa preservado.
- (C) o poder de penetração das radiações segue a ordem decrescente a seguir: $\alpha > \gamma > \beta$.
- (D) a radiação γ é uma onda eletromagnética emitida **so-**
mente após emissão de partícula α .
- (E) um núclídeo não radioativo pode ter como isótopo um radionúclídeo.

19

Uma garrafa de 500 mL de água mineral apresenta as informações da Tabela abaixo no rótulo.

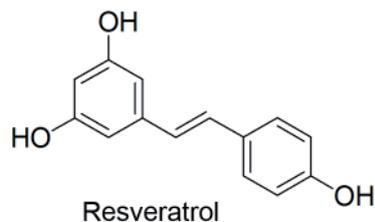
Composição Química (mg L^{-1})	
Cálcio (Ca^{2+})	18,1
Magnésio (Mg^{2+})	8,2
Potássio (K^+)	3,1
Sódio (Na^+)	11,5
Nitrato (NO_3^-)	10,2
Bicarbonato (HCO_3^-)	100,0
Cloreto (Cl^-)	6,8
Sulfato (SO_4^{2-})	2,4

Assinale a alternativa que mostra a concentração total CORRETA de cátions divalentes, em mol L^{-1} , nessa água.

- (A) $4,0 \times 10^{-5}$
- (B) $7,9 \times 10^{-4}$
- (C) $2,6 \times 10^{-2}$
- (D) $3,0 \times 10^{-5}$
- (E) $7,9 \times 10^{-4}$

20

Na Figura abaixo, é mostrada a estrutura molecular do resveratrol, um composto orgânico que pode ser extraído de diversas plantas, incluindo uva, mirtilo e amendoim.



Sobre essa estrutura, assinale a alternativa CORRETA.

- (A) A fórmula molecular do resveratrol é $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_3$.
- (B) O resveratrol pode reagir com Br_2 em uma reação chamada eliminação.
- (C) O resveratrol possui a função orgânica álcool.
- (D) O resveratrol possui dois anéis ciclo-hexano.
- (E) Todos os carbonos do resveratrol possuem hibridização sp^2 .

21

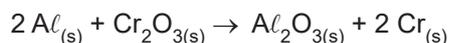
A solução **A** foi preparada pela diluição de 100,0 mL de solução de HCl ($1,0 \text{ mol L}^{-1}$), com água destilada, até completar 1,0 L. Já a solução **B** foi preparada com 1,0 mL da solução **A** e misturada com 90,0 mL de solução de NaOH ($0,0010 \text{ mol L}^{-1}$), para, em seguida, ser diluída para 1,0 L com água destilada.

Na temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, em quantas unidades de pH a solução **A** é MENOR do que a solução **B**?

- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

22

Na metalurgia, o cromo metálico pode ser obtido pela reação de seu óxido com alumínio, de acordo com a equação abaixo.



Considerando as massas iniciais de 108 g de Al, 400 g de Cr_2O_3 e o rendimento da reação de 80%, a massa, em gramas de Cr, obtida é

- (A) 56
(B) 71
(C) 83
(D) 122
(E) 166

Dados
$M_{\text{Al}} = 27 \text{ g mol}^{-1}$
$M_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 152 \text{ g mol}^{-1}$
$M_{\text{Cr}} = 52 \text{ g mol}^{-1}$

23

Assinale a alternativa que apresenta APENAS moléculas com geometria trigonal plana.

- (A) NH_3 , BF_3 , PCl_3
(B) COCl_2 , PCl_3 , PHCl_2
(C) CH_4 , NH_3 , H_2O
(D) CO_2 , NCl_3 , SO_2
(E) H_2CO , BH_3 , SO_3

24

A solubilidade, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, do hidróxido de estrôncio é de 4,0 g por 1 L de água.

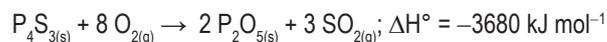
A partir dessa informação, o produto de solubilidade do $\text{Sr}(\text{OH})_2$ é

- (A) $3,6 \times 10^{-3}$
(B) $1,4 \times 10^{-3}$
(C) $3,6 \times 10^{-4}$
(D) $1,4 \times 10^{-4}$
(E) $3,6 \times 10^{-5}$

Dado
$M_{\text{Sr}(\text{OH})_2} = 122 \text{ g mol}^{-1}$

25

Um palito de fósforo queima transformando trissulfeto de tetrafósforo em pentóxido de difósforo e dióxido de enxofre, de acordo com a reação termoquímica a seguir.



Um palito de fósforo contém 200 mg de P_4S_3 , logo a sua combustão libera energia, cujo valor em **joules** é mais próximo de

- (A) 1450
(B) 2670
(C) 3350
(D) 3970
(E) 5640

Dados
$M_{\text{P}} = 31 \text{ g mol}^{-1}$
$M_{\text{S}} = 32 \text{ g mol}^{-1}$

RASCUNHO

CIÊNCIAS HUMANAS

26

País	Total de lixo plástico gerado	Total incinerado	Total reciclado	Relação produção e reciclagem
Estados Unidos	70.782.577	9.060.170	24.490.772	34,60%
China	54.740.659	11.988.226	12.000.331	21,92%
Índia	19.311.663	14.544	1.105.677	5,73%
Brasil	11.355.220	0	145.043	1,28%
Indonésia	9.885.081	0	362.070	3,66%
Rússia	8.948.132	0	320.088	3,58%
Alemanha	8.286.827	4.876.027	3.143.700	37,94%
Reino Unido	7.994.284	2.620.394	2.513.856	31,45%
Japão	7.146.514	6.642.428	405.834	5,68%
Canadá	6.696.763	207.354	1.423.139	21,25%

Fonte: WWF/Banco Mundial, 2018.

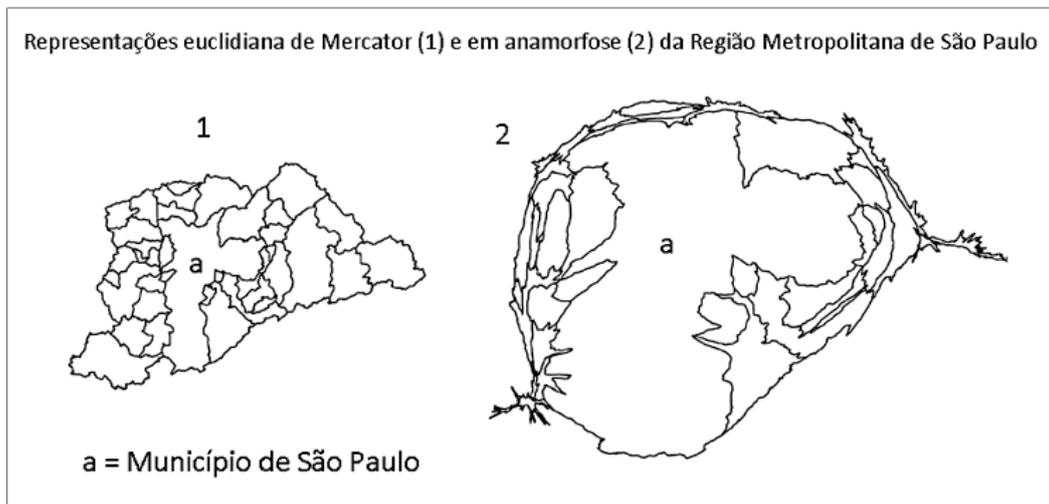
Observam-se, na tabela acima, dados, em toneladas, sobre o descarte, a incineração e a reciclagem dos resíduos de plástico em diferentes países.

Com base nesses dados, conclui-se que os países:

- (A) de industrialização antiga substituíram os produtos plásticos por outras matérias-primas.
- (B) dos BRICS são discrepantes na incineração e reciclagem de resíduos dessa natureza.
- (C) desenvolvidos são os que menos reciclam esse tipo de resíduo.
- (D) emergentes são os que menos recursos têm para reciclar resíduos plásticos.
- (E) periféricos incineram esses resíduos pela inexistência de outras alternativas para o plástico.

27

Observe as representações da Região Metropolitana de São Paulo.



Fonte: DUTENKEFER, Eduardo. Anamorfose como mapa: história, aplicativos e aplicações. IN III Simpósio Ibero-Americano.... USP, São Paulo, 2010. Adaptado.

Em relação às representações cartográficas 1 e 2 apresentadas, é correto afirmar que:

- (A) ambas representam as mesmas informações espaciais.
- (B) somente a primeira reflete um evento espacial real.
- (C) somente a segunda expressa um fator espacial dinâmico.
- (D) cada uma delas apresenta informações e intencionalidades diferenciadas.
- (E) ambas seguem modelos ultrapassados de representação espacial.

28

'Frear o aquecimento global é a única opção para salvar os recifes de corais'

O Globo, Reportagem, 15 mar. 2017.

Segundo as pesquisas mais atuais sobre o tema, a saúde dos ecossistemas marinhos será cada vez mais prejudicada – notadamente a dos recifes de corais – porque:

- (A) o excesso de dióxido de carbono muda o pH dos oceanos, tornando-os mais ácidos.
- (B) o aumento da temperatura atmosférica reduz a temperatura das correntes marinhas.
- (C) o lançamento de aerossóis amplia o buraco na camada de ozônio, destruindo os corais.
- (D) a maior radiação solar escurece essas formações bióticas tornando-as inférteis e estéreis.
- (E) as águas mais salinizadas aumentam a quantidade de peixes que devoram essas formações.

29

As dinâmicas demográficas do mundo fazem com que os seus estudiosos se preocupem, constantemente, com a relação população total / tamanho dos territórios em escalas diversas, para que sejam definidas as suas populações relativas. Essas populações definirão, muitas vezes, como serão implementadas diversas políticas públicas setoriais, por exemplo.

A população relativa dos territórios dá a medida de como eles são:

- (A) conectados.
- (B) especializados.
- (C) fragmentados.
- (D) globalizados.
- (E) povoados.

30

Os elementos do clima são os atributos dinâmicos que servem para definir o tipo climático de uma localidade.

Das opções a seguir, marque aquela que **NÃO** corresponde a um elemento do clima.

- (A) Radiação solar
- (B) Umidade do ar
- (C) Temperatura
- (D) Latitude
- (E) Pressão atmosférica

31

A pirataria no mundo voltou com toda força, desde o fim do século XX, ocupando maior destaque na mídia nos últimos 10 anos.



Fonte: Site Globo.com. de 11 de abril de 2009.
Acesso em: 21 jul. 2019.

O Golfo de Áden, representado no cartograma acima, é uma das regiões onde mais ocorre esse tipo de ação criminosa, porque é o espaço:

- (A) logístico mais importante para as redes de petróleo e gás entre e Ásia e o Chifre africano.
- (B) econômico litorâneo mais expressivo da África e Oriente Médio devido ao setor de gás.
- (C) pesqueiro mais abundante para o abastecimento alimentar do grande mercado africano.
- (D) militar naval mais eficiente para as poderosas frotas da OTAN e da Rússia.
- (E) mercantil mais intenso da região por onde passam cerca de 15% do comércio marítimo mundial de mercadorias.

32

Isolinhas é o termo usado em Cartografia para designar as linhas em um mapa formadas por pontos de mesmos valores de uma ocorrência geográfica ou atmosférica. Marque a opção que indica a isolinha formada pelas precipitações pluviométricas em um período.

- (A) Isoieta
- (B) Isóbara
- (C) Isotherma
- (D) Isóbata
- (E) Isoípsa

33



1 = República Checa / 2 = Eslováquia

Fonte: Worldatlas. Endereço eletrônico: <https://www.worldatlas.com>. Acesso: 21 jul. 2019. Adaptado.

A República da Tchecoslováquia esteve ao lado Leste da Cortina de Ferro, durante a Guerra Fria. Todavia, em 1989, no auge da crise da URSS, ocorreu, no país, uma revolução social pacífica que trouxe, lentamente, a democracia do voto para a realidade político-institucional dessas sociedades. Tal revolução pacífica é nomeada, na história contemporânea do final da Guerra Fria, de:

- (A) Balfour.
- (B) Eslava.
- (C) Veludo.
- (D) Trianon.
- (E) Viena.

34

Os problemas ecológicos da atualidade pedem soluções criativas para o reaproveitamento dos resíduos sólidos descartados como 'lixo', diariamente. Dentre os diversos resíduos gerados pelas atividades humanas, alguns deles podem ser reaproveitados através do processo de 'compostagem'. O reaproveitamento por esse processo pode gerar o reequilíbrio ambiental nos mais variados habitats do planeta a baixos custos.

Para a realização da compostagem, é fundamental o uso de resíduos:

- (A) da construção civil.
- (B) plásticos.
- (C) orgânicos.
- (D) eletrônicos.
- (E) médico-hospitalares.

35

As imagens abaixo registram edifícios com os chamados "painéis verdes".



Jornal de Boas Notícias. Edição OnLine de 2 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://jornaldeboasnoticias.com.br/minhoca-em-sp-vai-ganhar-jardim-vertical-permanente/>>. Acesso em: 21 jul. 2019.

Apresentados, recentemente, como uma 'solução possível' à falta de árvores em metrópoles, tais painéis, gerados pela verticalização dos jardins, vêm causando críticas de ambientalistas e ecologistas em todo o mundo. Vistos como uma estratégia de 'marketing verde' de empresas e Governos, esses painéis são considerados medidas de *greenwashing* (lavagem verde, em inglês), ou seja, estratégias nocivas de *design* urbano que substituem as árvores nas cidades, o que gera muitos problemas ambientais.

Das opções a seguir, marque a única que **NÃO** apresenta uma vantagem da arborização sobre os jardins verticais.

- (A) Prestação de serviços ambientais
- (B) Flexibilidade de substituição
- (C) Sequestro de carbono
- (D) Custo de manutenção
- (E) Abrigo da fauna

36

No século XV, navegadores portugueses, aventurando-se ao longo da costa da África, começaram a expandir os limites do mundo conhecido pelos europeus. Em breve, também o oceano Atlântico, então considerado intransponível, seria desbravado, ensejando o encontro com um “Novo Mundo”.

Sobre a expansão marítima europeia nos séculos XV e XVI, considere as seguintes afirmativas:

- I – As navegações portuguesas no litoral ocidental africano levaram ao estabelecimento de feitorias e ao início, em pequena escala, do tráfico de escravos africanos.
- II – A viagem de circunavegação, concluída por Fernão de Magalhães em 1522, confirmou empiricamente a negação das representações e concepções planas da Terra.
- III – Até sua morte, Colombo acreditaria que havia descoberto não um continente desconhecido, mas sim uma nova rota para o velho mundo familiar da Ásia ou talvez o próprio paraíso cristão.
- IV – A expansão marítima e comercial lançou as bases de vastos impérios coloniais europeus que perduraram, alguns, até o século XX.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e II.
- (B) III e IV.
- (C) I, II e III.
- (D) I, III e IV.
- (E) Todas as afirmativas.

37

Sobre os movimentos religiosos que transformaram a Europa, nos séculos XVI e XVII, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) a intenção original dos primeiros reformadores não era romper a unidade da Igreja Católica, mas sim restaurar práticas e doutrinas cristãs supostamente mais puras e verdadeiras.
- (B) observou-se neste período não apenas uma, mas várias propostas de reforma religiosa, todas as quais alegavam estar restaurando o autêntico cristianismo católico.
- (C) havia um consenso entre os reformadores protestantes a respeito da forma que a verdadeira Igreja deveria assumir.
- (D) na base da rebelião iniciada por Martinho Lutero, desencadeada por uma nova campanha de venda de indulgências, estavam inquietações espirituais de longa data relativas à salvação.
- (E) o humanismo renascentista abriu caminho para as reformas religiosas ao questionar a antiga estrutura medieval de entendimento dos textos sagrados.

38

O historiador inglês Eric Hobsbawm chamou de “Era das Revoluções” o período entre 1789 e 1848, no qual o mundo passou por profundas transformações. Sobre esse período, assinale a alternativa CORRETA.

- (A) O Mercantilismo consolidou-se como a política econômica dominante, por meio da qual o Estado buscava garantir o seu desenvolvimento comercial e financeiro, fortalecendo, ao mesmo tempo, o próprio poder.
- (B) Ocorreu um alargamento das fronteiras do mundo até então conhecido, com o início da Expansão Marítima e Comercial europeia em direção à África, Ásia e América, tornando o oceano Atlântico o principal eixo econômico da época.
- (C) Foi um período de grande estabilidade política, dado que os governos europeus, apesar da difusão das ideias iluministas e da ocorrência da Revolução Americana, não sofreram quaisquer conflitos internos ou externos.
- (D) Ocorreu a Revolução Industrial, e o Antigo Regime sofreu profundos abalos a partir da difusão dos princípios iluministas, inclusive com repercussões nas colônias europeias nas Américas.
- (E) A religião voltou a assumir papel central na sociedade europeia da época e, conseqüentemente, a nobreza e o clero reassumiram todo o seu prestígio político, econômico e cultural.

39

Do século XV ao XIX, uma enorme quantidade de africanos foi levada pelo tráfico negreiro aos territórios americanos que se encontravam sob controle dos impérios europeus. Nesta imigração forçada, cerca de 400 mil cativos foram enviados para as colônias inglesas, 1,6 milhão, para as espanholas e 3,6 milhões, para a portuguesa. Levando-se em conta a intermitente ação do contrabando, estima-se um total de 10 milhões de pessoas ou mais trasladadas para as Américas no período.

A escravatura sobreviveu ao mundo colonial, ajustando-se às formas de governo dos Estados que aqui se afirmaram após a independência. A República norte-americana e o Império do Brasil – a mantiveram por longo tempo.

Sobre a escravidão nas Américas considere as seguintes afirmativas:

- I – Embora a Constituição da República norte-americana (1787), por princípio, pregasse a ampliação da igualdade política, os arranjos políticos, realizados entre os estados escravistas e os estados livres, criaram cláusulas constitucionais específicas para manter a escravidão que só seriam derrubadas com o advento da guerra civil.
- II – No Brasil, a manutenção da escravidão foi defendida apenas pelos cafeicultores fluminenses e mineiros ao longo do século XIX, e o forte poder de ambos junto ao Imperador mostrou-se mais que suficiente para estendê-la até o final do Segundo Reinado.
- III – Ser uma ordem monárquica ou uma ordem republicana importava para os escravos, mas não tanto para os libertos e homens livres de cor naquelas sociedades. No período pós-abolição, o negro livre continuaria a ser segregado pela cor, mas suas formas de resistência dar-se-iam do mesmo modo e com igual intensidade.
- IV – As lutas pela mobilidade social e política dos negros foram enormemente dificultadas após a abolição. No Brasil, a continuidade da aceitação da existência de “diferentes condições de gente” e da manutenção de privilégios para alguns cidadãos contribuiu para naturalizar discursos racialistas e a própria discriminação racial aos olhos de muitos contemporâneos.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e III.
- (B) I e IV.
- (C) II e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

40

A política de expansionismo e domínio econômico, cultural e territorial praticada por países europeus, pelos Estados Unidos e pelo Japão, entre o fim do século XIX e o início do século XX, é chamada de imperialismo. Sobre o imperialismo, analise as afirmativas a seguir.

- I – A expansão do capital financeiro produziu um sistema internacional onde regiões agrícolas ou pouco industrializadas ficaram dependentes das principais potências econômicas.
- II – Os defensores do expansionismo imperialista argumentaram que a conquista seria justificável, pois regiões atrasadas ou selvagens seriam “civilizadas” pelo comércio, pela moral e pela ciência.
- III – A ampliação da circulação de mercadorias, pessoas e ideias construiu, por décadas, um ambiente internacional de contínua prosperidade, abundância e paz.
- IV – O ideal civilizatório que sustentou o expansionismo imperialista possibilitou o desenvolvimento de teorias racistas que afirmavam a superioridade de colonizadores frente aos colonizados.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e III.
- (B) II, III e IV.
- (C) I e IV.
- (D) II e IV.
- (E) I, II e IV.

41

A Primeira República brasileira foi um período de intensas transformações nas esferas política, econômica, social e cultural. No âmbito das relações de trabalho, a recente abolição da escravidão – em 1888 – transformou os trabalhadores escravizados em livres. Na prática, porém, os desejados direitos sociais e a valorização do trabalho precisaram ser reivindicados por meio de lutas cotidianas, travadas por diferentes grupos organizados.

Sobre as lutas do movimento operário na Primeira República, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) Os sindicatos por ofício constituem a base da organização operária na Primeira República, sendo o tipo de organização predominante e tendendo a ser a forma priorizada pelo movimento operário, pelo menos até a segunda metade dos anos 1910.
- (B) Os trabalhadores conseguiram disseminar uma experiência de reivindicações, consolidando ideais e práticas de luta. Essas transformações foram fruto de uma ação cotidiana, que se realizava nas fábricas, nas associações de classe e nas ruas, sofrendo sistemática recusa dos patrões, mas contando com amplo apoio do Estado e da polícia.
- (C) Além das sociedades mutualistas e das sociedades de resistência em suas diversas variedades e instâncias, conviveram, na Primeira República, uma ampla variedade de formas de organização dos trabalhadores, como cooperativas de consumo e de produção e associações culturais, recreativas, educacionais e políticas.
- (D) Em 1922, com a fundação do Partido Comunista do Brasil, consolida-se uma nova corrente ideológica no movimento operário, que já vinha sendo gestada desde o final da década precedente, no rastro da influência da Revolução Russa.
- (E) As principais demandas levantadas pelo movimento operário logo nos anos iniciais da Primeira República, excluindo as questões salariais, eram: carga horária de oito horas de trabalho; a regulamentação do trabalho feminino (com normas que protegessem a gravidez) e dos menores; uma lei de acidentes de trabalho.

42

Acerca da participação brasileira e dos impactos da Primeira Guerra Mundial no Brasil, é **CORRETO** afirmar que:

- (A) após o afundamento de navios da marinha mercante, o Brasil enviou um significativo contingente de soldados para o *front* de batalha, atuando de forma decisiva nos combates desde o início da Guerra.
- (B) embora fosse uma república, a proximidade político-cultural com o Império Alemão e o interesse pela obtenção de tecnologia militar contribuíram para que o Brasil combatesse ao lado da Tríplice Aliança.
- (C) após a guerra, os países fornecedores de matérias-primas tiveram uma rápida recuperação de suas exportações. Contudo, centrada na produção de café, a economia brasileira se manteve estagnada.
- (D) a participação no conflito garantiu à diplomacia brasileira participação na Liga das Nações, órgão criado em 1919 para solucionar conflitos internacionais e garantir a paz mundial.
- (E) como os combates aconteceram em território europeu, longe de terras brasileiras, a imprensa nacional e a opinião pública, em geral, se mantiveram alheias ao conflito, evitando pressionar o governo.

43

Após o fim da Segunda Guerra Mundial, os governos dos Estados Unidos e da União Soviética foram os protagonistas de uma disputa política, militar, econômica e cultural de alcance global. A tensa rivalidade entre as duas superpotências e seus aliados dividiu o mundo por quatro décadas e foi denominada “Guerra Fria”. Sobre esse período, é **CORRETO** afirmar que:

- (A) a competição tecnológica esteve no centro da disputa da Guerra Fria. A construção de satélites, mísseis e redes de comunicação tornaram o mundo mais seguro e politicamente estável.
- (B) a tensão militar ficou concentrada no continente europeu. Com isso, a América Latina, África e Ásia ficaram livres de ações intervencionistas de americanos e soviéticos.
- (C) os arsenais de bombas atômicas eram o “ponto de equilíbrio” da Guerra Fria. A capacidade de destruição mútua fez com que os Estados Unidos e a União Soviética evitassem um conflito direto.
- (D) a perseguição ideológica fez com que milhares de americanos e russos abandonassem seus países, gerando uma enorme onda migratória para as regiões do “Terceiro Mundo”.
- (E) o cinema desempenhou um papel importante na construção das narrativas da Guerra Fria. Filmes americanos e soviéticos desenvolveram roteiros que enfatizavam as ideias de harmonia e compreensão a fim de equilibrar o discurso belicoso dos seus governos.

44

Nas eleições presidenciais brasileiras de 1950, Getúlio Vargas foi eleito presidente da república pelo voto direto. Sobre seu governo (1950-1954), considere as afirmativas abaixo.

- I – Após o governo propor a criação de uma empresa de petróleo que admitiria capitais privados, estatais e recursos externos, reavivou-se o acalorado debate nacionalista, ocorrido na chamada *campanha do petróleo*. Em meio a pressões de distintos setores da sociedade, o governo recuou e optou pela criação de uma empresa estatal monopolista, a Petrobrás.
- II – Em um cenário de crescimento do eleitorado, Vargas sustentou sua campanha no apoio das camadas populares e dos trabalhadores. Contudo, isto não significou uma adesão integral. Ao longo de seu governo, as reivindicações por aumento de salário e por medidas governamentais contra a alta do custo de vida resultaram em greves.
- III – Em meio ao ambiente político-ideológico da Guerra Fria e ao temor anticomunista, o governo Vargas adotou uma política externa de alinhamento incondicional aos Estados Unidos. Essa postura resultou na adoção de uma política econômica de austeridade fiscal e controle da inflação, tal como recomendava o Fundo Monetário Internacional.
- IV – Desde o início de seu governo, Vargas sofreu dura oposição por parte do clandestino partido comunista e também da grande imprensa. Em 1954, a tensão política aumentou ainda mais diante do envolvimento da guarda pessoal do presidente no atentado ao jornalista Carlos Lacerda. Em meio à possibilidade de uma nova deposição, Vargas comete suicídio.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I, II e III.
- (B) III e IV.
- (C) II e III.
- (D) I, II e IV.
- (E) I e IV.

45

Sobre as ações de repressão, censura e propaganda política que ocorreram ao longo da ditadura militar no Brasil (1964-1985) é INCORRETO afirmar que:

- (A) durante o período, as atividades de censura foram essencialmente políticas, abandonando-se a perspectiva moralista e de valorização dos costumes cristãos antes presentes.
- (B) logo após o golpe, em 1964, ocorreram inúmeras ações repressivas e prisões sem base legal. A decretação do Ato Institucional de 09 de abril ainda permitiu a cassação de mandatos e a suspensão de direitos políticos.
- (C) publicado em 1968, o AI-5 suspendeu a garantia de *habeas corpus* nos casos de crimes políticos e contra a ordem econômica e social, atentando contra direitos e garantias individuais fundamentais.
- (D) a censura, presente ainda que de forma desordenada, desde o golpe de 1964 e institucionalizada com o AI-5, contribuiu para se ocultarem da população as violências e arbitrariedades cometidas pela ditadura.
- (E) conjugando atividades de informação e repressão, a ditadura montou um sistema coercitivo destinado ao combate aos crimes políticos e perseguição a indivíduos tidos como suspeitos.

RASCUNHO



**PROVA DISCURSIVA
DE MATEMÁTICA**

Questão 1 (valor: 2,5 pontos)

Seja $f(x) = 2x^2 - 1$.

a) Encontre as soluções reais das equações $f(x) = 1$ e $f(x) = -1$. Quantas soluções reais distintas tem cada equação?

RASCUNHO

b) Encontre todas as soluções reais de $f(f(x)) = 1$. Quantas soluções reais distintas existem?

RASCUNHO

c) Encontre todas as soluções reais de $f(f(x)) = 3$. Quantas soluções reais distintas existem?

RASCUNHO

Questão 2 (valor: 2,5 pontos)

A circunferência C é tangente à reta de equação $y = -x$ no ponto $(2, -2)$. A circunferência C também é tangente à reta de equação $y = 6 - x$.

a) Esboce as duas retas e a circunferência C , indicando pontos de interesse.

RASCUNHO

b) Determine o raio da circunferência C e as coordenadas do centro.

RASCUNHO

c) Determine a equação da circunferência C .

RASCUNHO

Questão 3 (valor: 2,5 pontos)

Para sortear um número inteiro entre 3 e 18, Carlos joga 5 dados comuns (cubos com faces numeradas de 1 a 6). Carlos descarta os dois menores números e soma os outros três.

Assim, por exemplo, se os números que aparecem nos dados forem 4, 6, 1, 4, 5, então o número sorteado é $15 = 6 + 5 + 4$ (note que foram descartados 4 e 1).

a) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja 3?

RASCUNHO

b) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja 18?

RASCUNHO

c) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja 17?

RASCUNHO

Questão 4 (valor: 2,5 pontos)

Seja $g(x) = x^2$.

a) Calcule a área do triângulo de vértices:

$(-1, g(-1)), (0, g(0))$ e $(1, g(1))$.

b) Encontre, em função de x , a área do triângulo de vértices:

$(x, g(x)), (x+1, g(x+1))$ e $(x+2, g(x+2))$.

c) Dados x e c , consideramos a progressão aritmética de 5 termos:

$x_0 = x, x_1 = x + c, \dots, x_4 = x + 4c$. Consideramos também os pontos P_0, P_1, \dots, P_4 onde P_i tem coordenadas $(x_i, g(x_i))$.

Encontre, em função de x e de c , a área do pentágono convexo de vértices P_0, P_1, \dots, P_4 .

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

	IA		IIA										IIIA										IVA										VA										VIA										VIIA										VIII																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	H 1,0079 HIDROGÊNIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
2	Li 6,941(2) LÍTRIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
3	Na 22,990 SÓDIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
4	K 39,098 POTÁSSIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
5	Rb 85,468 RUBÍDIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
6	Cs 132,91 CÉSIO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
7	Fr 223,02 FRÂNCO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
NOME DO ELEMENTO	La 138,91 LANTÂNIO	Ce 140,12 CÉRIO	Pr 140,91 PRASEODÍMIO	Nd 144,24(3) NEODÍMIO	Pm 146,92 PROMÉCIO	Sm 150,36(3) SAMÁRIO	Eu 151,96 EUROPÓRIO	Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	Tb 158,93 TÉRBIO	Dy 162,50(3) DISPRÓSÍO	Ho 164,93 HÓLMIO	Er 167,26(3) ERBÓRIO	Tm 168,93 TÚLIO	Yb 173,04(3) ÍTERBIO	Lu 174,97 LUTÉCIO

Símbolo

Massa Atômica

Série dos Actinídeos

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
NOME DO ELEMENTO	Ac 227,03 ACTÍNIO	Th 232,04 TÓRIO	Pa 231,04 PROTACTÍNIO	U 238,03 URÂNIO	Np 237,05 NETÚNIO	Pu 239,05 PLUTÓNIO	Am 241,06 AMÉRICIO	Cm 244,06 CÚRIO	Bk 249,08 BEROLÍO	Cf 252,08 EINSTEÍNIO	Es 252,08 FERMÍO	Fm 257,10 FERMÍO	Md 258,10 MENDELÉVIO	No 259,10 NOBELÍO	Lr 262,11 LAURÊNCIO

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parênteses.