



VESTIBULAR 2009  
SEGUNDA FASE



VESTIBULAR 2009  
SEGUNDA FASE

#### 4. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E REDAÇÃO

##### INSTRUÇÕES

- VOCÊ RECEBEU ESTE CADERNO CONTENDO 20 QUESTÕES DISSERTATIVAS E UM TEMA DE REDAÇÃO, E O CADERNO EM QUE DEVERÁ SER DESENVOLVIDO O TEMA DA REDAÇÃO.
- CONFIRA SEU NOME E NÚMERO DA CARTEIRA IMPRESSOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- ASSINE COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA NO LOCAL INDICADO NA CAPA DESTE CADERNO. QUALQUER IDENTIFICAÇÃO NO CORPO DA PROVA ACARRETERÁ A SUA ANULAÇÃO.
- A PROVA DEVE SER FEITA COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA.
- QUESTÕES RESOLVIDAS FORA DO LOCAL INDICADO NÃO SERÃO CONSIDERADAS.
- O RASCUNHO NÃO SERÁ CONSIDERADO EM HIPÓTESE ALGUMA.
- VOCÊ TERÁ 5 HORAS PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DISSERTATIVAS E PARA DESENVOLVER O TEMA DA REDAÇÃO.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

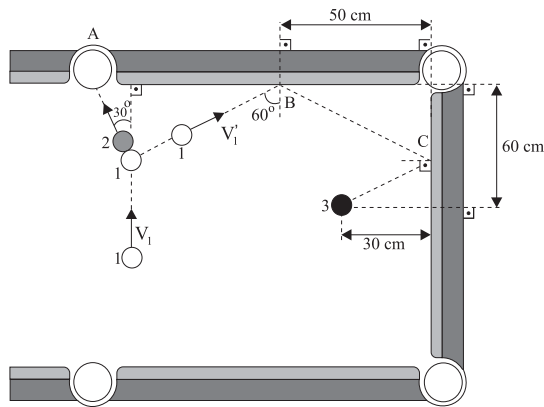
assinatura do candidato

**NÃO  
ESCREVA  
NESTE  
ESPAÇO**

## FÍSICA

01. Num jogo de sinuca, um jogador pretende fazer a seguinte jogada: golpear a bola 1 com o taco para que ela atinja a bola 2, parada, lançando-a para a caçapa A. Em seguida, desviada de sua trajetória original e com velocidade escalar constante, a bola 1 deve sofrer duas colisões contra as tabelas nos pontos B e C, de forma análoga à reflexão da luz em espelhos planos, e atingir a bola 3, parada.

Para ser encaçapada depois de atingida, a bola 2 deve partir numa direção que faz  $30^\circ$  com a direção na qual a bola 1 se movia inicialmente.



Sabendo que todas as bolas têm a mesma massa e que a bola 1 tinha velocidade  $V_1 = 1 \text{ m/s}$  imediatamente antes do choque contra a bola 2, determine, supondo que a jogada tenha sido realizada com sucesso,

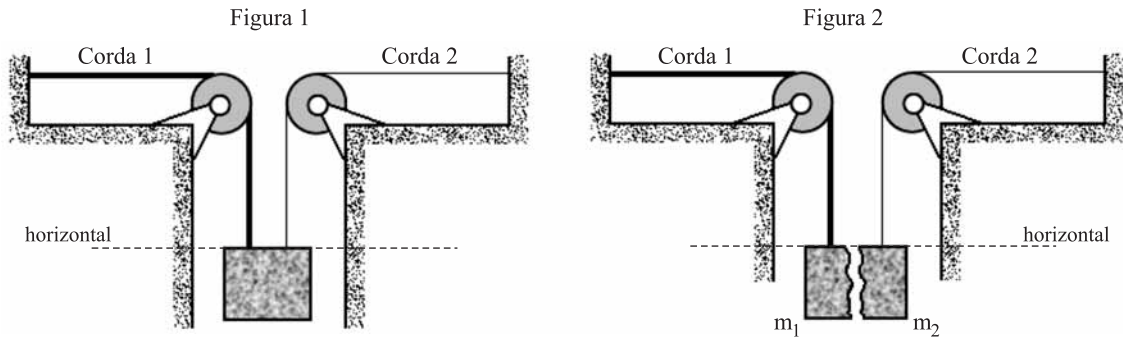
- a distância percorrida pela bola 1, desde a colisão com a tabela no ponto B até o impacto contra a bola 3;
- o módulo  $V_1'$  da velocidade da bola 1, imediatamente depois da colisão contra a bola 2.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA

02. Um bloco homogêneo de massa 800 g é mantido em equilíbrio estático, suspenso por duas cordas verticais 1 e 2, de densidades lineares de massa  $\mu_1 = 5 \text{ g/m}$  e  $\mu_2 = 3 \text{ g/m}$  que, passando por duas polias ideais, são presas em duas paredes verticais, como mostra a Figura 1. A seguir, o bloco é separado em duas partes de massas  $m_1$  e  $m_2$ , e cada pedaço fica pendurado em uma corda, também em equilíbrio, conforme a Figura 2.



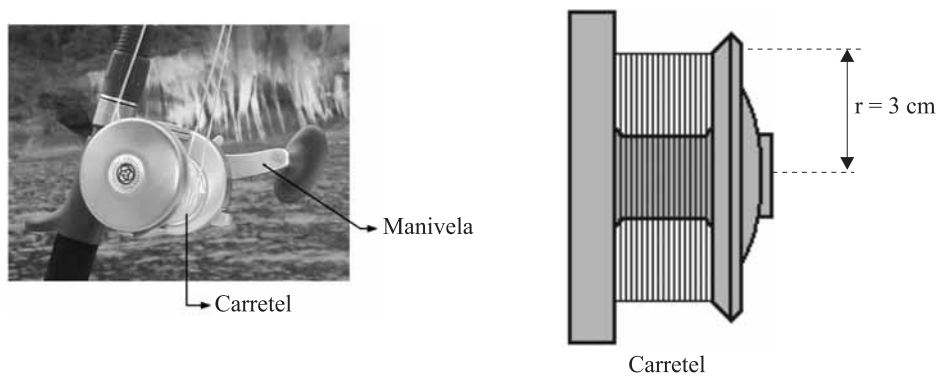
- a) Na situação da Figura 1, determine, em newton, a intensidade da força de tração vertical que cada corda exerce no bloco. Considere desprezíveis as massas das cordas em relação à do bloco e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- b) Quando as partes estão separadas, um pulso é produzido em cada uma das cordas. Na corda 1, o pulso se propaga com velocidade  $v_1$ , e na corda 2, com velocidade  $v_2$ . Sabendo que a velocidade de propagação de um pulso numa corda tracionada com uma força  $T$  é dada pela expressão  $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ , onde  $\mu$  é a densidade linear de massa, determine as massas  $m_1$  e  $m_2$ , para que os pulsos se propaguem com a mesma velocidade nas duas cordas.

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA

03. Para uma boa pescaria, além de um bom local e boas iscas, é fundamental, também, usar equipamentos adequados. Com a finalidade de facilitar o arremesso da isca e possibilitar maior força de tração depois da fígada, muitos pescadores utilizam carretilhas, que consistem num carretel onde a linha de pesca é enrolada, e numa manivela que faz o carretel girar. Uma característica importante numa carretilha é a velocidade de giro que, em geral, vem impressa no equipamento com números representados, por exemplo, assim: 4:1, ou seja, com uma volta na manivela, o carretel gira quatro vezes.



Considere que um pescador, depois de fígado um peixe e retirá-lo da água, mantenha a vara de pescar em repouso e, para trazê-lo para seu barco, esteja girando a manivela de sua carretilha, que tem velocidade de giro 4:1, com uma frequência constante de 4 Hz.

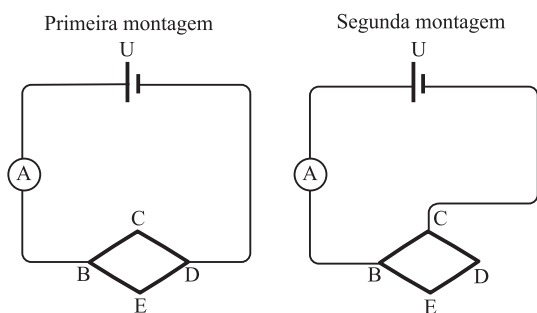
- a) Admitindo que o peixe fígado esteja subindo verticalmente, e que o carretel com a linha enrolada tenha a forma de um cilindro com 3 cm de raio, determine a velocidade escalar de subida do peixe. Adote  $\pi = 3$  e considere desprezível a espessura da linha de pesca.
- b) Suponha que, para infelicidade do pescador, durante o movimento de subida o peixe escape do anzol e, caindo verticalmente, atinja a água com velocidade escalar de 6 m/s. Desprezando a resistência do ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine, em relação ao nível da água, a máxima altura atingida pelo peixe, enquanto estava subindo.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA

04. Nas figuras a seguir, o quadrilátero BCDE tem os quatro lados do mesmo tamanho e foi construído com um mesmo fio homogêneo e de espessura constante. Nos dois circuitos, ele é o único elemento que apresenta resistência elétrica não desprezível. Na primeira montagem, o gerador de tensão constante  $U = 30 \text{ V}$  é ligado aos vértices B e D do quadrilátero e o amperímetro indica uma corrente de  $1,5 \text{ A}$ . Na segunda montagem, o mesmo gerador foi ligado entre os vértices B e C.



- a) Qual a potência dissipada apenas pelo trecho BC do circuito, na primeira montagem?
- b) Qual será a indicação do amperímetro, em ampère, na segunda montagem?

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA

05. Uma lâmpada incandescente que dissipa 50 W de potência foi totalmente imersa acesa num calorímetro transparente e de capacidade térmica desprezível, que continha  $600 \text{ cm}^3$  de água. Decorridos 3 minutos, verificou-se que a temperatura da água aumentou em  $3,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Considere as seguintes informações:

– calor específico da água =  $1 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$ ;

– densidade da água =  $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ ;

– equivalente mecânico do calor :  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ .

- a) Determine a energia dissipada pela lâmpada, em joule, que foi transmitida pelo calorímetro ao exterior, nesses 3 minutos.
- b) Se toda a energia dissipada por essa lâmpada fosse integralmente absorvida por essa mesma quantidade de água, quanto tempo, em minutos, seria necessário para que ela sofresse a mesma variação de temperatura de  $3,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

06. Numa manhã de céu claro, uma pessoa percebeu que às 9 horas os raios solares incidiram na região, fazendo um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal e que um prédio de altura  $h$  projetou no solo horizontal uma sombra de comprimento  $a$ . Às 10 horas, os raios incidiram fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, e a sombra projetada pelo prédio mediu  $b$ .

Considerando que o movimento aparente do Sol seja uniforme, que  $\text{tg } 45^\circ = 1$  e  $\text{tg } 60^\circ = 1,7$  e que  $a + b = 27$  m, determine:

- a) em que horário, nesse mesmo dia e local, os raios solares incidiram, pela manhã, fazendo um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal;  
b) a altura  $h$  do edifício.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

## MATEMÁTICA

07. Na cozinha de um restaurante, há laranjas, limões e abacaxis, num total de 1100 frutas, reservadas para preparar sucos. A tabela mostra a quantidade necessária de frutas para preparar cada um dos três tipos de sucos, e também os seus preços.

Suco	Número de frutas necessárias para preparar um copo	Preço do copo (R\$)
laranja	3	2,00
limão	1	2,00
abacaxi	0,5	3,00

- a) Sabendo que o estoque de frutas do restaurante é suficiente para preparar 600 copos de suco, que se forem todos vendidos renderão um total de R\$ 1.400,00, calcule quantas laranjas, limões e abacaxis há nessa cozinha.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA

- 08.** Andréia produz trufas para vender na escola em que estuda, colocando-as em embalagens com cinco ou seis unidades. Com a quantidade de trufas produzidas numa determinada tarde, que era menor do que 200 unidades, Andréia percebeu que
- se colocasse todas as trufas em embalagens com 5 unidades, sobraria uma trufa;
  - se colocasse todas as trufas em embalagens com 6 unidades, também sobraria uma trufa;
  - se fizesse o mesmo número de embalagens com 5 e 6 unidades, não sobraria nenhuma trufa.
- a)** Com essas informações, determine quantas trufas Andréia produziu naquela tarde.

### **RASCUNHO**

### **RESOLUÇÃO**

NOTA
------

09. Num triângulo isósceles  $ABC$ , as medidas dos lados  $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$  são ambas iguais a 6 cm, e o ângulo interno  $\widehat{BAC}$  tem medida, em graus, igual a  $\theta$ .

- a) Determine todos os possíveis valores de  $\theta$  para os quais a área do triângulo  $ABC$  é igual a  $9 \text{ cm}^2$ .
- b) Para que valor de  $\theta$  a área do triângulo  $ABC$  é a maior possível? Justifique sua resposta.

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA
------

10. Uma das raízes do polinômio  $p(x) = x^4 - 6x^3 + 54x + k$ , em que  $k$  é uma constante real, é igual à soma das outras três raízes.

- a) Determine o valor de  $k$ .
- b) Encontre todas as raízes de  $p(x)$ .

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA
------

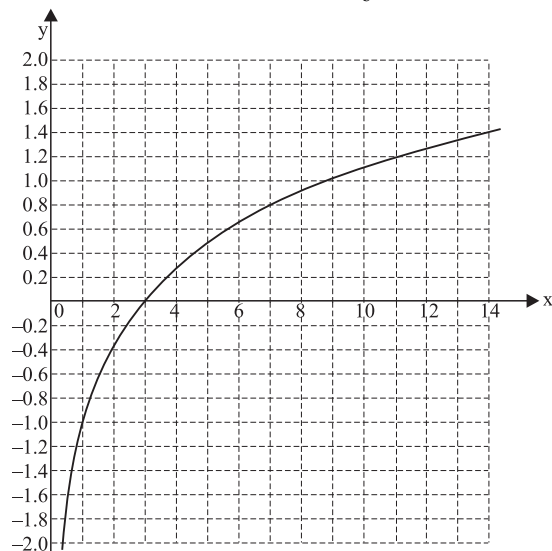
11. Num restaurante italiano, todo cliente que pede um prato de macarrão deve escolher três dentre sete ingredientes adicionais para serem acrescentados ao seu molho.
- a) De quantas maneiras diferentes um cliente pode escolher os três ingredientes adicionais?
  - b) Osvaldo considera que camarão e presunto, dois dos ingredientes adicionais, não “combinam”, não devendo ser colocados juntos em um mesmo molho. De quantas maneiras diferentes Osvaldo pode escolher os três ingredientes adicionais, considerando que essa restrição seja atendida?

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

12. Observe na figura, feita fora de escala, o gráfico da função  $f(x) = \log_b x - 1$ , em que  $b$  é uma constante positiva, diferente de 1.



A partir dos dados apresentados nesse gráfico, calcule

- a) o valor de  $b$ ;
- b) o valor aproximado de  $\log_7 14$ .

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA

13. No plano cartesiano, o segmento  $\overline{AB}$  é um diâmetro da circunferência  $\lambda$ , sendo  $A = (0,0)$  e  $B = (4,0)$ .

a) Escreva uma equação da circunferência  $\lambda$ .

b) Considere as retas  $\overrightarrow{AC}$  e  $\overrightarrow{BC}$ , de equações  $y = kx$  e  $y = \left(\frac{k-3}{2}\right)x + (6-2k)$ , respectivamente, em que  $k$  é uma constante real.

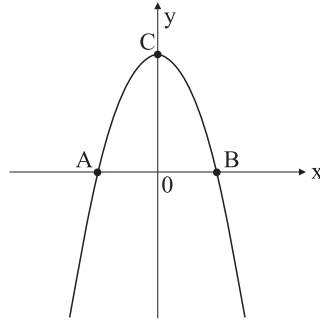
Sabendo que o triângulo  $ABC$  está inscrito na circunferência  $\lambda$ , determine o valor de  $k$ .

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA
------

14. Dado o gráfico da função  $f(x) = p - x^2$ , em que  $p$  é uma constante real positiva, considere os pontos A, B e C interseções desse gráfico com os eixos coordenados.



- a) Se a área do triângulo ABC é igual a  $24\sqrt{3}$ , determine o valor de  $p$ .

### RASCUNHO

### RESOLUÇÃO

NOTA

## QUÍMICA

OBSERVAÇÃO: A TABELA PERIÓDICA ENCONTRA-SE NA PÁGINA 25 DESTE CADERNO.

15. Uma lata de alumínio de capacidade aproximadamente igual a 350 mL, contendo apenas ar em seu interior, flutua na água. Porém, ela afunda quando está amassada, bem compactada.

- Explique por que isso acontece.
- Calcule a massa de ar existente no interior da lata na situação em que ela flutua na água, a 27 °C e 1 atm.

**Dados:**  $R = 8,2 \times 10^{-2} \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

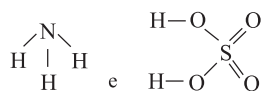
Massa molar média do ar = 29 g.mol<sup>-1</sup>

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

16. Sulfato de amônio é um dos mais importantes fertilizantes nitrogenados. Esse fertilizante pode ser obtido a partir de amônia e de ácido sulfúrico, cujas fórmulas estruturais são, respectivamente:



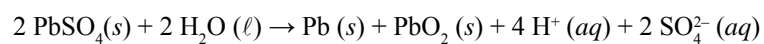
- a) Escreva a fórmula estrutural do sulfato de amônio.  
b) Soluções aquosas de sulfato de amônio são ácidas, básicas ou neutras? Justifique.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

17. As baterias automotivas comuns de chumbo são continuamente recarregadas pelo alternador enquanto o motor está funcionando. Durante essa recarga, ocorre a reação representada pela equação:



- a) Nessa reação, que espécie química é oxidada? Que espécie química é reduzida? Justifique com base em números de oxidação.
- b) Na reação de descarga, que é inversa à da recarga, para cada grama da espécie redutora que reage, quantos gramas de água se formam?

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

18. Considere os seguintes mecanismos propostos para a decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa (água oxigenada). Essa decomposição é **exotérmica**. Pelo mecanismo I, a reação ocorre muito mais lentamente do que pelo mecanismo II, que envolve a presença de catalisador:

Mecanismo I	Mecanismo II
Etapa 1 (mais lenta): $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{O}$	Etapa 1 (mais lenta): $2 \text{HBr} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$
Etapa 2: $2 \text{O} \rightarrow \text{O}_2$	Etapa 2: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{HBr} + \text{O}_2$
Reação Global: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	Reação Global: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

- a) Compare, utilizando diagramas de energia, o progresso da reação por esses dois mecanismos, incluindo energias de ativação.
- b) Que espécie química atua como catalisador no mecanismo II? Justifique.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA

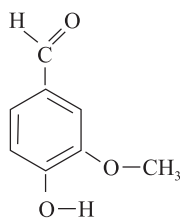
19. Uma das formas de “armazenar” energia solar é utilizar hidretos metálicos. A decomposição desses hidretos, originando o metal e hidrogênio gasoso, requer energia, que pode ser a do Sol. Os produtos dessa decomposição podem reagir entre si, formando novamente os hidretos originais, gerando a energia que foi necessária para decompô-los.
- Escreva a fórmula do hidreto do metal alcalino que possui o menor número atômico.
  - Escreva as equações representativas da decomposição e da recomposição do hidreto do metal alcalino-terroso situado no quarto período da tabela periódica, incluindo a energia envolvida, que é de  $x$  kJ/mol.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

20. Vanilina é um aromatizante que o ser humano detecta pelo olfato, mesmo em concentrações muito baixas no ar, da ordem de  $10^{-11} \text{g.L}^{-1}$ . A fórmula estrutural da vanilina é a seguinte:



- a) Quais são os nomes das três funções orgânicas oxigenadas presentes na vanilina?
- b) Caso a concentração de vanilina no ar fosse da ordem de  $10^{-11} \text{mol.L}^{-1}$ , seria detectada pelo olfato de um ser humano? Justifique sua resposta.

## RASCUNHO

## RESOLUÇÃO

NOTA
------

## REDAÇÃO

Leia os textos apresentados como subsídio à sua produção textual, que deverá ser elaborada em conformidade com o português padrão.

### TEXTO 1



([www.eticanosnegocios.org.br/imagens/corruptao.jpg](http://www.eticanosnegocios.org.br/imagens/corruptao.jpg))

### Texto 2

#### *O que é corrupção?*

Corrupção vem do latim *corruptus*, significa quebrado em pedaços. O verbo corromper significa “tornar pútrido”.

A corrupção pode ser definida como utilização do poder ou autoridade para conseguir obter vantagens, e fazer uso do dinheiro público para o seu próprio interesse, de um integrante da família ou amigo.

Toda sociedade corrupta sacrifica a camada pobre, que depende puramente dos serviços públicos. Fica difícil suprir todas as necessidades sociais (infra-estrutura, saúde, educação, previdência etc.) se os recursos são divididos com a área natural de atendimento público e com os traficantes de influência (os corruptos).

Quando o governo não tem transparência em sua administração, é mais provável que haja ou que incentive essa prática. Não existe país com corrupção zero, embora os países ricos democráticos tenham menos corrupção, porque sua população é mais esclarecida acerca dos seus direitos, sendo assim mais difíceis de enganar.

Atualmente existe uma organização internacional que tem como finalidade desenvolver pesquisas nos países para “medir” o nível de corrupção, e a partir daí é feita uma classificação de acordo com a nota que vai de 0 a 10. Alguns dados revelam que o primeiro lugar com nota 9,7, que corresponde à margem de confiança, é a Finlândia; o Brasil ocupa 54.º com nota 3,9, margem de confiança 37-41%.

([www.mundoeducacao.com.br/geografia/o-que-corruptao.htm](http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/o-que-corruptao.htm). Adaptado)

### TEXTO 3

#### *Combate à corrupção ‘estanca’ no Brasil, diz Transparência Internacional*

O combate à corrupção “parece ter estancado” no Brasil nos últimos anos, segundo o relatório anual da organização Transparência Internacional (TI), divulgado nesta terça-feira.

O índice de percepção de corrupção – que reflete como cidadãos em diversos países vêem o combate a este mal – calculado para o Brasil permaneceu em 3,5 pontos, intocado em relação ao ano passado, em uma escala que varia de 0 a 10.

Segundo a ONG, a situação do Brasil é ilustrativa da regional: 22 dos 32 países da região incluídos no levantamento ficaram abaixo dos 5 pontos, o que indica problemas sérios de corrupção.

Destes, 11 sequer passaram dos 3 pontos, marco indicativo de corrupção desenfreada.

Em sua análise para as Américas, a TI qualificou os resultados como “tendência infeliz para a região nos últimos anos”.

“Os esforços anticorrupção parecem ter estancado, o que é particularmente perturbador à luz dos programas de reformas de muitos governos”, afirma o comunicado da ONG.

(<http://noticias.uol.com.br/bbc/reporter/2008/09/23/ult4904u663.jhtm>)

### Texto 4

#### *A origem da corrupção*

O Brasil não é um país intrinsecamente corrupto. Não existe nos genes brasileiros nada que nos predisponha à corrupção, algo herdado, por exemplo, de desterrados portugueses.

A Austrália, que foi colônia penal do império britânico, não possui índices de corrupção superiores aos de outras nações, pelo contrário. Nós brasileiros não somos nem mais nem menos corruptos que os japoneses, que a cada par de anos têm um ministro que renuncia diante de denúncias de corrupção.

Somos, sim, um país onde a corrupção, pública e privada, é detectada somente quando chega a milhões de dólares e porque um irmão, um genro, um jornalista ou alguém botou a boca no trombone, não por um processo sistemático de auditoria. As nações com menor índice de corrupção são as que têm o maior número de auditores e fiscais formados e treinados.

([www.kanitz.com.br/veja/corruptao.asp](http://www.kanitz.com.br/veja/corruptao.asp))

Levando em conta o contexto atual e as questões ligadas à sociedade brasileira e tendo como base as informações dos textos e outras de seu conhecimento, elabore um texto dissertativo no qual desenvolva, de forma coerente e organizada, o tema:

#### **A CORRUPÇÃO NA SOCIEDADE BRASILEIRA**

Atenção! Sua redação será anulada se você fugir do tema proposto ou não respeitar a modalidade de texto solicitada (dissertação).



# TABELA PERIÓDICA

1																	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	18 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

**Série dos Lantanídeos**

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**Série dos Actinídeos**

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007)

Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável





