



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**EDITAL 02/2015: SELEÇÃO DE CANDIDATOS BRASILEIROS**  
**(MESTRADO TURMA 2016) - 27/11/2015**

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

**Avisos Importantes:**

- Esta prova consta de 32 questões de múltipla escolha nas áreas de matemática, química, física e biologia. Confira todas as folhas antes do seu início.
- Confira o seu nome e a área na lista de presença. Caso haja algum erro comunique imediatamente ao fiscal da prova.
- Para cada questão há somente uma resposta para ser marcada no gabarito fornecido. Outras marcas invalidam a questão.
- No final há uma folha com o gabarito para ser transcrita. Rasuras neste gabarito invalidam a questão.
- Não será permitida a utilização de calculadoras ou dicionários.
- Período total da prova: 3,0 (três) horas.
  - Início: 09:00 horas
  - Término: 12:00 horas
- Após a prova, todo o material da prova deve ser devolvido para os organizadores.
- O resultado final será divulgado na secretaria PPGEA, juntamente com a escala das entrevistas para os aprovados.
- Os resultados poderão ser acompanhados na página eletrônica do PPGEA.  
<http://www.ambiental.ufes.br/processo-seletivo>
- **Boa prova!**

## Parte I – Matemática

**1<sup>a</sup> Questão:** Qual a área sob a curva definida pela função  $y = x^2 + 4$ , no intervalo  $1 \leq x \leq 2$  ?

- a)  $\frac{1}{3}$
- b)  $\frac{5}{2}$
- c)  $\frac{19}{3}$
- d)  $\frac{25}{3}$
- e)  $\frac{29}{3}$

**2<sup>a</sup> Questão:** Para a função  $y = x^3 - 12x$ , quais os valores do máximo e do mínimo absolutos no intervalo fechado  $[-3, 5]$  ?

- a) 0 e 16
- b) -5 e 25
- c) 12 e 16
- d) -16 e 65
- e) 5 e 25

**3<sup>a</sup> Questão:** Qual a área da região delimitada pelos gráficos  $y = x^2$  e  $y = \sqrt{x}$  ?

- a) 1/3
- b) 1/2
- c) 1
- d) 5
- e) 10

**4<sup>a</sup> Questão:** Uma determinada variável ambiental (VA) apresenta valores dependentes da temperatura ambiente (T, em °C) segundo a relação  $VA = T^3 - 12T$ . Qual o maior valor assumido por VA para  $-3 \leq T \leq 5$  °C?

- a) -16
- b) 9
- c) 16
- d) 65
- e) 98

**5<sup>a</sup> Questão:** Considere que preço de equilíbrio é aquele em que são igualadas as quantidades demandadas e ofertadas de um determinado produto ou serviço. A oferta ( $q_o$ ) e a demanda ( $q_d$ ) de um determinado produto são representadas, respectivamente, pelas equações  $q_o = 10 - 2p$  e  $q_d = -3 + 3p$ , sendo  $p$  o preço de venda do produto em Unidades Monetárias (UM). Para o referido produto, qual o preço de equilíbrio?

- a) 0,54 UM
- b) 2,60 UM
- c) 5,25 UM
- d) 8,20 UM
- e) 9,75 UM

**6<sup>a</sup> Questão:** Um dado foi lançado 50 vezes. A tabela a seguir mostra os seis resultados possíveis e as suas respectivas freqüências de ocorrências.

Resultado	1	2	3	4	5	6
Freqüência	7	9	8	7	9	10

A freqüência de aparecimento de um resultado par foi:

- a) 2/5
- b) 11/25
- c) 12/25
- d) 1/2
- e) 13/25

**7<sup>a</sup> Questão:** Segundo estudos realizados em um centro de pesquisas geológicas, a probabilidade de um terremoto ocorrer no mar de certa cidade é de 70%, e a probabilidade de ocorrer em terra é de 30%. Em ambos os casos podem ou não ocorrer danos à cidade. Se o terremoto ocorre no mar há 50% de chances de ocorrer danos à cidade. Se o terremoto ocorre em terra, a probabilidade de ocorrer danos é de 82%. Qual é a probabilidade de um terremoto ocorrer no mar e não haver danos à cidade?

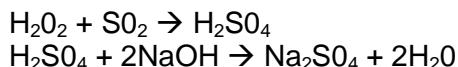
- a) 57,4%
- b) 12,6%
- c) 35%
- d) 28%
- e) 39,5%

**8<sup>a</sup> Questão:** O desvio padrão dos seguintes valores: -2;2;-2 corresponde a:

- a) 1,41
- b) 2,31
- c) 2
- d) -2
- e) N. R. A.

## Parte II – Química

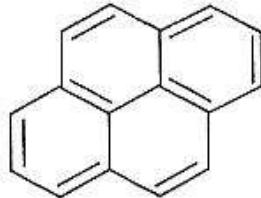
**9<sup>a</sup> Questão:** Dióxido de enxofre é um dos poluentes atmosféricos responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida. O conteúdo deste gás em uma amostra de ar é determinado pelo borbulhamento desta em solução de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) seguida de titulação ácido-base da solução resultante:



O volume de 1 500 L do ar a ser analisado requer 5,00 mL de NaOH  $8,00 \cdot 10^{-3}$  M. Indique o número de gramas de  $S0_2$  presente na amostra é:

- a)  $0,64 \cdot 10^{-3}$
- b)  $1,28 \cdot 10^{-3}$
- c)  $2,56 \cdot 10^{-3}$
- d)  $5,12 \cdot 10^{-3}$
- e)  $10,24 \cdot 10^{-3}$

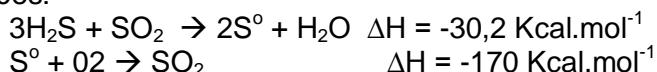
**10<sup>a</sup> Questão:** A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura:



Sua cadeia carbônica corresponde a um:

- a) hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados
- b) hidrocarboneto, alicíclico, insaturado, com três núcleos condensados
- c) heterocíclico, saturado, aromático
- d) ciclo homogêneo, saturado, aromático
- e) alqueno, insaturado, não aromático

**11<sup>a</sup> Questão:** O Biogás ou gás natural, constitui-se essencialmente em uma mistura de metano, gás carbônico e sulfeto de hidrogênio. Industrialmente, a remoção do sulfeto é realizada conforme as seguintes equações:



Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta:

- a) A remoção do sulfeto é melhorada com o aumento de temperatura
- b) O anidrido sulfuroso pode ser reciclado a partir da combustão do enxofre em fornos
- c) O Calor de reação depende essencialmente da molécula de água gerada
- d) Os dois processos são aeróbios e exotérmicos
- e) Há mais de uma afirmativa correta

**12<sup>a</sup> Questão:** Se 4,0 g de um gás ocupa 11,2 L a 0,0°C e 0,25 atmosfera, a massa molecular do gás é:

- a) 8,0 g
- b) 16 g
- c) 32 g
- d) 48 g
- e) 64 g

**13<sup>a</sup> Questão:** A reação do dióxido de nitrogênio com a água resultará em:

- a)  $\text{HNO}_3$ , apenas.
- b)  $\text{HNO}_2$ , apenas.
- c)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{NO}$ , apenas.
- d)  $\text{H}_2\text{O}_2$  e  $\text{NH}_3$ , apenas.
- e)  $\text{O}_2$  e  $\text{NH}_3$ , apenas

**14<sup>a</sup> Questão:** Qual é o pH obtido após ter misturado 50,0 mL de uma solução HA a 0,100 M e 50,0 mL de uma solução de NaOH a 0,100 M?

- 1) Neutro se HA é um ácido forte
- 2) Básico se HA é um ácido fraco
- 3) Neutro se HA é um ácido fraco

Marque a opção correta:

- a) I, apenas
- b) II, apenas
- c) III, apenas
- d) I e II
- e) I e III

**15<sup>a</sup> Questão:** O Ministério da Saúde estabelece os valores máximos permitidos para as concentrações de diversos íons na água destinada ao consumo humano. Os valores para os íons  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^-(\text{aq})$  estão apresentados na tabela abaixo:

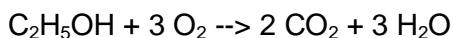
Íon	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{F}^-(\text{aq})$
Concentração máxima permitida / (mol/L)	$3,0 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-5}$

Um volume de 1000 litros de água contém  $3,5 \times 10^{-2}$  mol de  $\text{CuF}_2(\text{aq})$ . Considerando-se a concentração desse sistema, é CORRETO afirmar que:

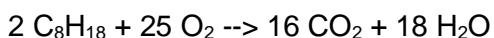
- a) apenas a concentração de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  ultrapassa o valor máximo permitido.
- b) apenas a concentração de  $\text{F}^-(\text{aq})$  (aq) ultrapassa o valor máximo permitido.
- c) as concentrações de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^-(\text{aq})$  (aq) estão abaixo dos valores máximos permitidos.
- d) as concentrações de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^-(\text{aq})$  (aq) ultrapassam os valores máximos permitidos.
- e) a concentração deste sistema não pode ser calculada.

**16<sup>a</sup> Questão:**

A combustão do álcool segue a seguinte reação:



A combustão da gasolina (octano) segue a seguinte reação:

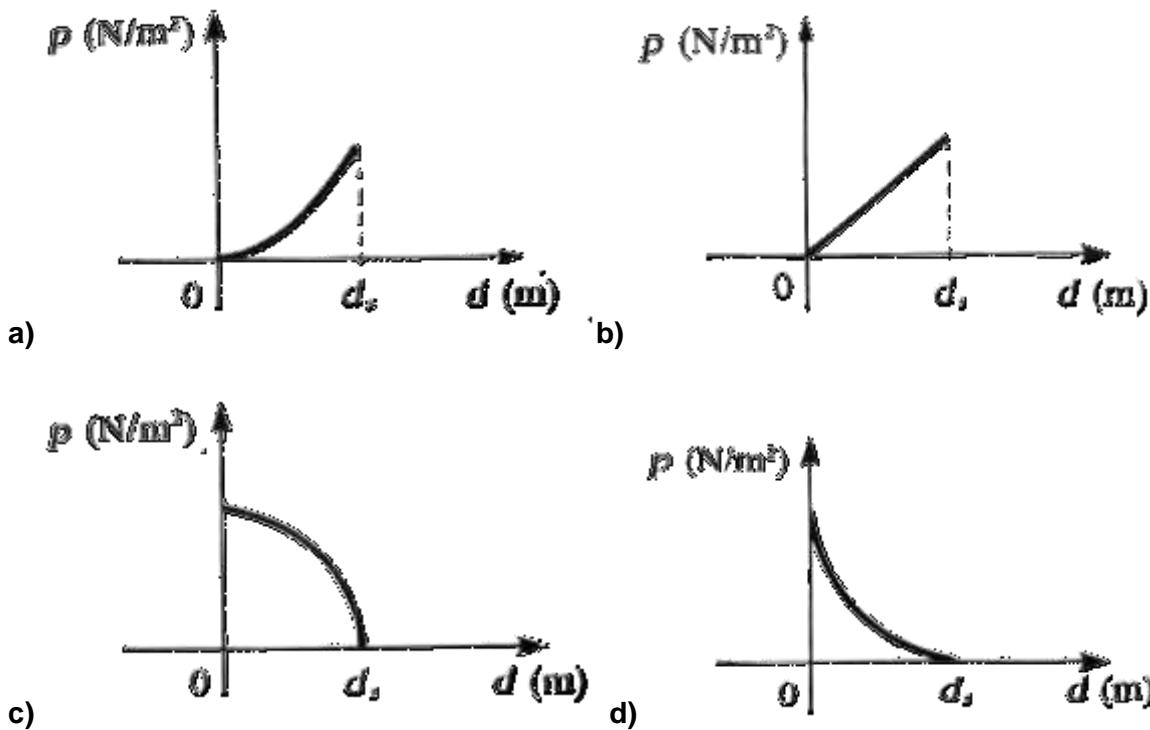


De acordo com as equações acima, a combustão de 01 kg de cada um dos combustíveis emitirá:

- 2 kg de CO<sub>2</sub> com o álcool e 8 kg de CO<sub>2</sub> com a gasolina
- 1,9 kg de CO<sub>2</sub> com o álcool e 3,1 kg de CO<sub>2</sub> com a gasolina
- 0,043 kg de CO<sub>2</sub> com o álcool e 0,070 kg de CO<sub>2</sub> com a gasolina
- 2 kg de CO<sub>2</sub> com o álcool e 16 kg de CO<sub>2</sub> com a gasolina
- 0,88 kg de CO<sub>2</sub> com o álcool e 0,704 kg de CO<sub>2</sub> com a gasolina

**Parte III – Física****17<sup>a</sup> Questão:**

Uma caixa d'água está cheia, considerando zero a ordenada de qualquer ponto da base da caixa e d<sub>s</sub> a ordenada da superfície livre de água. Dos gráficos abaixo, o que melhor representa a relação entre p e d, sendo p a pressão num ponto de ordenada d, é:



- e) Nenhuma das Respostas Anteriores (N.R.A.)

**18<sup>a</sup> Questão:**

Um líquido que está sendo transportado, ao passar de um local de aceleração da gravidade (g) 9,78 m/s<sup>2</sup> para outro local de g = 9,82m/s<sup>2</sup>, sofre um acréscimo de peso de 0,12 N. Qual é a massa do líquido?

- a) 2,5 kg
- b) 1,8 kg
- c) 1,2 kg
- d) 3,0 kg
- e) N.R.A.

**19<sup>a</sup> Questão:**

A relação entre viscosidade cinemática (V<sub>c</sub>) e viscosidade absoluta (V<sub>a</sub>) é dada por (G: aceleração da gravidade; Pe: peso específico; Ma: massa específica).

- a)  $V_c = V_a^2 \cdot M_e$
- b)  $V_c = V_a \cdot P_e$
- c)  $V_c = V_a \cdot G / P_e$
- d)  $V_c = V_a^2 \cdot G \cdot M_e$
- e) N.R.A.

**20<sup>a</sup> Questão:**

Um adulto, ao respirar durante um minuto, inspira, em média, 8,0 litros de ar a 20°C, expelindo-os a 37°C. Admita que o calor específico e a densidade do ar sejam, respectivamente, iguais a 0,24 cal/g°C e 1,2 g/L. Nessas condições, a energia mínima, em quilocalorias, gasta pelo organismo apenas no aquecimento do ar, durante 24 horas, é aproximadamente igual a:

- a) 15,4
- b) 35,6
- c) 56,4
- d) 75,5
- e) 64,5

**21<sup>a</sup> Questão:**

Ao se deslocar do Rio de Janeiro a Porto Alegre, um avião percorre essa distância com velocidade média  $v$  no primeiro  $\frac{1}{9}$  do trajeto e  $2v$  no trecho restante. A velocidade média do avião no percurso total foi igual a:

- a)  $\frac{9}{5}v$
- b)  $\frac{8}{5}v$
- c)  $\frac{5}{3}v$
- d)  $\frac{5}{4}v$
- e)  $\frac{5}{2}v$

**22<sup>a</sup> Questão:**

Duas boias de isopor, B1 e B2, esféricas e homogêneas, flutuam em uma piscina. Seus volumes submersos correspondem, respectivamente, a  $V_1$  e  $V_2$ , e seus raios obedecem à relação  $R_1 = 2R_2$ . A razão  $\frac{V_1}{V_2}$  entre os volumes submersos é dada por:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 8
- e) 9

**23<sup>a</sup> Questão:**

A tabela abaixo mostra apenas alguns valores, omitindo outros, para três grandezas associadas a cinco diferentes objetos sólidos:

- massa;
- calor específico;
- energia recebida ao sofrer um aumento de temperatura de  $10^\circ\text{C}$ .

objetos	m (g)	c ( $\text{cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot {}^\circ\text{C}^{-1}$ )	Q (cal)
I		0,3	300
II		0,2	400
III	150		450
IV	150	0,4	
V	100	0,5	

A alternativa que indica, respectivamente, o objeto de maior massa, o de maior calor específico e o que recebeu maior quantidade de calor é:

- a) I, III e IV
- b) I, II e IV
- c) II, IV e V
- d) II, V e IV
- e) I, III e V

**24<sup>a</sup> Questão:**

Em geral, após o disparo e acelerando de maneira constante, um bom corredor da prova de 100 m rasos atinge a velocidade máxima de 12,0 m/s a 36,0 m do ponto de partida. Esta velocidade é mantida por 3,0s. A partir deste ponto o corredor desacelera também de maneira constante com  $a = -0,5 \text{ m/s}^2$  completando a prova em aproximadamente 10 s. É correto afirmar que a aceleração nos primeiros 36,0 m, a distância percorrida nos 3,0 s seguintes e a velocidade final do corredor ao cruzar a linha de chegada são, respectivamente:

- a) 2,0  $\text{m/s}^2$ ; 36,0 m; 10,8 m/s
- b) 2,0  $\text{m/s}^2$ ; 38,0 m; 21,6 m/s
- c) 2,0  $\text{m/s}^2$ ; 72,0 m; 32,4 m/s
- d) 4,0 m/s<sup>2</sup>; 36,0 m; 10,8 m/s
- e) 4,0 m/s<sup>2</sup>; 38,0 m; 21,6 m/s

**Parte IV – Biologia****25<sup>a</sup> Questão:** Microrganismo Autotrófico é aquele que:

- a) Consome matéria orgânica
- b) Gera produtos inorgânicos
- c) Assimila CO<sub>2</sub> em biomassa
- d) Gera qualquer tipo de biomassa
- e) Realiza a respiração e fotossíntese

**26<sup>a</sup> Questão:** Considerando-se o ciclo do nitrogênio (N) na natureza, o processo responsável pela ADIÇÃO de nitrogênio nos diversos ecossistemas é:

- a) Fixação do nitrogênio
- b) Nitrificação
- c) Assimilação do Nitrogênio
- d) Desnitificação
- e) Mineralização do Nitrogênio

**27<sup>a</sup> Questão:**

A reação: ATP  $\rightarrow$  ADP + P  $\Delta G^\circ = -12 \text{ kCAL}$

**Na célula, esta reação representa um exemplo de:**

- a) Respiração anaeróbia
- b) Fermentação
- c) Respiração aeróbia
- d) Combustão
- e) Geração de energia

**28<sup>a</sup> Questão:** A redução biológica do sulfato ( SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  $\rightarrow$  S<sup>2-</sup> ) no meio ambiente é um exemplo de:

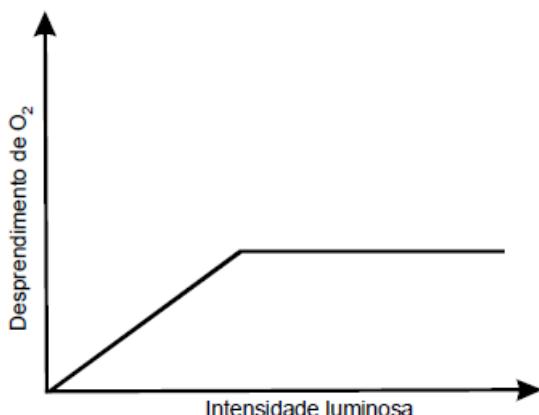
- a) Respiração aeróbia
- b) Respiração anaeróbia
- c) Fermentação
- d) Sintrofia
- e) Fotossíntese anoxigênica

**29<sup>a</sup> Questão:** Com relação ao fluxo de energia em uma cadeia alimentar de um determinado ecossistema é correto dizer que:

- a) a quantidade de energia que um nível trófico recebe é superior à que será transferida para o nível seguinte.
- b) o fluxo de energia na cadeia alimentar é constante.
- c) a energia luminosa é captada pelos organismos heterótróficos.
- d) em uma pirâmide de energia, a base é sempre ocupada pelos consumidores primários.
- e) no ápice de uma pirâmide de energia estão colocados os produtores.

**30<sup>a</sup> Questão:**

A fotossíntese é o processo metabólico mais importante para os seres vivos e consiste na conversão da energia luminosa em energia química. Um pesquisador mediu a velocidade desse processo numa planta (expressa em  $\text{mm}^3 \text{ de O}_2 \text{ liberado / hora / cm}^2 \text{ de folhas}$ ), e os resultados estão representados no gráfico abaixo. Nessa experiência, a concentração de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e a temperatura foram mantidas constantes.



Se o pesquisador, num segundo experimento, quisesse aumentar a velocidade da fotossíntese, ele deveria:

- a) aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  e manter a temperatura constante.
- b) diminuir a temperatura e diminuir a taxa de  $\text{CO}_2$ .
- c) aumentar a intensidade luminosa e manter a taxa de  $\text{CO}_2$ .
- d) diminuir a temperatura e manter a taxa de  $\text{CO}_2$  constante.
- e) diminuir a umidade do solo e aumentar a umidade do ar.

**31<sup>a</sup> Questão:**

O fenômeno da “eutrofização” da água, causado pelo excesso de esgoto despejado em lagoas, pode ser explicado pela seguinte sequência de eventos ( Marcar alternativa correta):

- a) Proliferação de microrganismos decompositores, devido a um aumento de teor de matéria orgânica, com consequente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- b) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com consequente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- c) Proliferação de microrganismos quimioautotróficos devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com consequente diminuição da quantidade de  $\text{CO}_2$  presente na água.
- d) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a uma diminuição no teor de matéria orgânica, com consequente aumento da quantidade de oxigênio presente na água.
- e) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com consequente aumento na quantidade de oxigênio presente na água.

**32<sup>a</sup> Questão:** As cianobactérias são microrganismos fotossintéticos cuja parede celular apresenta:

- a) Celulose
- b) Peptidioglicano
- c) Quitina
- d) Silicatos
- e) Ficocianina

## Tabela periódica dos elementos (IUPAC)

1 ← Numeração dos grupos de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)  
 1A ← Numeração antiga dos grupos, NÃO recomendada pela IUPAC, porém ainda usada por alguns autores

1 H 1,0 Hélio	2 2A Boroniano	3 Li 6,9 Lítio	4 Be 9,0 Boroniano	5 Na 23,0 Sódio	6 Mg 24,3 Magnésio	7 Al 26,9 Alumínio	8 Si 28,1 Silício	9 P 31,0 Fósforo	10 S 32,1 Sulfuro	11 Cl 35,5 Clorina	12 Mn 54,9 Manganês	13 Fe 55,8 Ferro	14 Co 58,9 Cobalto	15 Ni 58,7 Níquel	16 Zn 65,4 Zinco	17 Ga 69,7 Gálio	18 Ge 72,6 Germano	19 As 74,9 Arséniio	20 Se 79,0 Selenio	21 Br 79,9 Bromio	22 Kr 83,8 Kriptônio
19 K 39,1 Potássio	20 Ca 40,1 Calcônio	21 Sc 43,0 Sérceno	22 Ti 47,9 Tántalo	23 V 50,9 Vanádio	24 Cr 52,0 Cromio	25 Mn 54,9 Manganês	26 Fe 55,8 Ferro	27 Co 58,9 Cobalto	28 Ni 58,7 Níquel	29 Cu 63,5 Cobre	30 Zn 65,4 Zinco	31 Ga 69,7 Gálio	32 Ge 72,6 Germano	33 As 74,9 Arséniio	34 Se 79,0 Selenio	35 Br 79,9 Bromio	36 Kr 83,8 Kriptônio				
37 Rb 35,5 Rrubônio	38 Sr 67,6 Sestrônio	39 Y 88,9 Ítrio	40 Zr 91,2 Zirconio	41 Nb 92,9 Níobio	42 Mo 95,9 Molibdênio	43 Tc 98,1 Técneto	44 Ru 101,1 Rutenio	45 Rh 102,9 Ródio	46 Pd 106,4 Pdádio	47 Ag 107,9 Prata	48 Cd 112,4 Cadmio	49 In 114,8 Indio	50 Sn 115,7 Síntio	51 Sb 121,8 Sínterio	52 Te 127,6 Télerio	53 I 128,9 Iodo	54 Xe 131,3 Xenônio				
55 Cs 132,9 Césio	56 Ba 137,3 Bártio	57 Rb 178,5 Rrubônio	58 Hf 180,9 Hafnio	59 Ta 183,8 Tántalo	73 Re 186,2 Rutenio	74 W 186,2 Tungstênio	76 Os 190,2 Ósmio	77 Ir 192,2 Íridio	78 Pt 195,1 Pdádio	79 Au 197,0 Ouro	80 Hg 200,6 Hélio	81 Tl 204,4 Télerio	82 Bi 207,2 Bismuto	83 Po 209,0 Polônio	84 At 210,0 Atônio	85 Rn 222,1 Rônio					
87 Fr 223,0 Frâncio	88 Ra 226,0 Rátonio	89-103 Rutherfordio [223]	104 Rf 262,0 Rutherfordio	105 Db 264,0 Dúberio	106 Sg 266,0 Sérgio	107 Bh 264,0 Búlio	108 Hs 277,0 Hesíodo	109 Mt 276,0 Metatrônio	110 Ds 277,0 Dúberio	111 Rg 277,0 Rúdio	112 Cn 277,0 Cônio										

13 B 10,8 Boroniano	14 C 12,0 Cálcio	15 N 14,0 Nitrogênio	16 O 16,0 Oxigênio	17 F 19,0 Flúor	18 Ne 20,2 Néon
89 Ac 227,0 Actônio	90 Th 232,0 Tántalo	91 Pa 231,0 Protactônio	92 U 238,0 Uranio	93 Np 237,0 Neptônio	94 Am 243,0 Americio
95 Cm 247,0 Curium	96 Bk 247,0 Búlio	97 Cf 251,0 Cáncio	98 Es 252,0 Einstêncio	99 Fm 257,0 Fermiônio	100 Md 258,0 Méridio
101 No 259,0 Nótronio	102 Dy 257,0 Dúberio	103 Lr 262,0 Lútrio			

Tabela periódica da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), versão de 22 de junho de 2007, com as massas atômicas aqui apresentadas com um algarismo após a vírgula. Para elementos que não têm isótopos estáveis ou de longa duração, está indicado entre colchetes o número de massa do isótopo com maior tempo médio de existência. Os dados são provenientes de [www.iupac.org/reports/periodic\\_table](http://www.iupac.org/reports/periodic_table) (acessado em 3/3/2010), onde atualizações são periodicamente disponibilizadas.