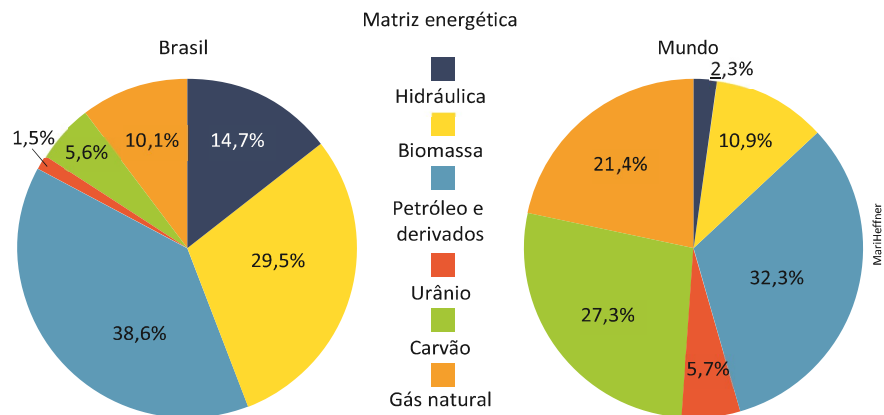


Questões – recursos energéticos naturais

1. Os gráficos de setores ao lado, mostram as frações de diferentes fontes de energia no Brasil e no mundo. Com base nestas informações, responda:

- Quais das fontes citadas são renováveis?
- Quais são não-renováveis?
- No Brasil, qual é a fração de fontes renováveis? E no mundo qual é a fração de fontes renováveis?
- Você encontra uma diferença significativa entre os valores do item anterior? Se sim, em sua opinião, a que se deve essa diferença?



Fonte: IEA e MME/BEN (2010)

2. A tabela ao lado mostra o poder de queima, ou poder calorífico, de alguns combustíveis e várias de suas utilizações.

- Considerando o calor de combustão da lenha igual a 3 500 kcal/kg, qual a massa de lenha necessária para fornecer a mesma energia que 40 litros de gasolina? Considere o valor da densidade da gasolina igual a 0,7 kg/L, ou seja, cada litro de gasolina corresponde a 0,7 kg.
- Repita o cálculo proposto no exercício anterior para o caso de utilizar etanol e gás hidrogênio em vez de lenha.
- Considere que uma banana possua cerca de 70 kcal. Logo, quantas bananas, em média, são necessárias para se obter energia equivalente à contida em 1 kg de gasolina? E se a comparação for com o etanol?

COMBUSTÍVEIS – PODER CALORÍFICO E UTILIZAÇÃO		
Combustível	Utilização (outras características)	Poder calorífico* (kcal/kg)
Lenha	Cozinha (em regiões rurais)	3.000 a 4.500
TNT	Pedreiras e uso militar	3.500
Metanol	Aditivo de combustão	4.500
GLP	Fogões	5.500 a 8.000
Etanol	Automóveis (produção nacional, poupa divisas)	6.500
Coque	Siderurgia (o carbono entra na composição do aço)	7.000
Carvão vegetal	Siderurgia	8.000
Óleo diesel	Caminhões	11.000
Querosene	Aviões a jato	11.000
Gasolina	Automóveis	11.000
Gás natural	Transporte urbano	12.000
Gás hidrogênio	Foguetes	28.500

3. Considere uma conta de luz de sua residência e verifique o consumo de energia elétrica mensal, expresso em kWh.

- Converta esse valor para as unidades cal, kcal e J e perceba como não seria nada prático representar esses valores na conta de luz.
- Estime a quantidade de energia correspondente a um botijão de gás GLP (13 kg). Compare com o gasto mensal de energia elétrica de uma residência. Para tanto, considere como 7000 kcal/kg o calor de combustão do GLP.

4. (Enem) Os números e cifras envolvidos, quando lidamos com dados sobre produção e consumo de energia em nosso país, são sempre muito grandes. Apenas no setor residencial, em um único dia, o consumo de energia elétrica é da ordem de 200 mil MWh. Para avaliar esse consumo, imagine uma situação em que o Brasil não dispusesse de hidrelétricas e tivesse de depender somente de termoeletricas, onde cada kg de carvão, ao ser queimado, permite obter uma quantidade de energia da ordem de 10 kWh. Considerando que um caminhão transporta, em média, 10 toneladas de carvão, a quantidade de caminhões de carvão necessária para abastecer as termoeletricas, a cada dia, seria da ordem de

- 20
- 200
- 1.000
- 2.000
- 10.000

5. (UFES) Considere que um ser humano saudável consuma, em média 120 J/s. Uma caloria corresponde aproximadamente a 4 Joules. Quantas calorias devemos absorver aproximadamente por dia, a partir dos alimentos que ingerimos, para nos mantermos saudáveis?

- 130
- $1,1 \times 10^5$
- $2,6 \times 10^6$
- $4,0 \times 10^6$
- $4,8 \times 10^6$

6. (Enem) O setor de transporte, que concentra uma grande parcela da demanda de energia no país, continuamente busca alternativas de combustíveis. Investigando alternativas ao óleo diesel, alguns especialistas apontam para o uso do óleo de girassol, menos poluente e de fonte renovável, ainda em fase experimental. Foi constatado que um trator pode rodar, NAS MESMAS

CONDIÇÕES, mais tempo com um litro de óleo de girassol, que com um litro de óleo diesel.

Essa constatação significaria, portanto, que usando óleo de girassol,

- a) o consumo por km seria maior do que com óleo diesel.
- b) as velocidades atingidas seriam maiores do que com óleo diesel.
- c) o combustível do tanque acabaria em menos tempo do que com óleo diesel.
- d) a potência desenvolvida, pelo motor, em uma hora, seria menor do que com óleo diesel.
- e) a energia liberada por um litro desse combustível seria maior do que por um de óleo diesel.

7. (UERJ) Um veículo consumiu 63,0 L de gás natural para percorrer uma distância de 225 km. A queima de 28,0 L de gás natural libera $1,00 \times 10^6$ J de energia. A energia consumida, em joules, por quilômetro, foi igual a:

- a) $5,10 \times 10^6$
- b) $4,50 \times 10^5$
- c) $1,00 \times 10^4$
- d) $2,25 \times 10^3$

8. (UFPI) A cana-de-açúcar pode produzir cerca de $2,7 \times 10^3$ litros de álcool combustível por hectare ($1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ km}^2$). Suponha um país ocupando uma área igual à do Piauí ($2,5 \times 10^5 \text{ km}^2$), consumindo aproximadamente $2,4 \times 10^{10}$ litros de gasolina por ano, e que deseje substituir esse combustível por álcool. Esse país produz uma safra de cana por ano. Em termos energéticos, o rendimento do álcool representa apenas 70% do rendimento da gasolina. A área a ser cultivada com cana-de-açúcar, a fim de substituir toda a gasolina por álcool, representa, aproximadamente:

- a) um décimo da área do país.
- b) metade da área do país.
- c) duas vezes a área do país.
- d) seis vezes a área do país.
- e) doze vezes a área do país.

9. (PUR-RJ) O volume do tanque de combustível de um Boeing 767 é de 90.000 L. Sabemos que a queima de 1 litro deste combustível de aviação libera 35,0 MJ da energia (um Mega Joule equivale a um milhão de Joules). Por outro lado, a explosão de um kiloton de dinamite (mil toneladas de TNT) libera $4,2 \times 10^{12}$ J de energia. Se o tanque de combustível do Boeing, por um terrível acidente, explodisse, equivaleria a quantos kilotons de TNT?

- a) 1,34
- b) 0,75
- c) $7,5 \times 10^2$
- d) $1,34 \times 10^3$
- e) $1,08 \times 10^7$

10. Assim como se faz com combustíveis, alimentos também podem ser comparados energeticamente. A queima de amendoim, por exemplo, libera muito mais energia do que a de pão. É, inclusive, muito fácil encontrar tabelas de calorias dos alimentos em revistas sobre dieta alimentar. Outra fonte de pesquisa são os próprios rótulos dos alimentos. A título de exemplo, alguns valores são expressos na tabela ao lado.

a) Faça uma pesquisa sobre as calorias contidas nos alimentos que você ingeriu em determinado dia e calcule a quantidade de calorias absorvidas por seu organismo. Alerta: é comum encontrar em rótulos de alimentos e em revistas de dieta alimentar o uso da "grande" caloria (Cal) em vez de kcal; a relação entre elas é $1 \text{ Cal} = 1 \text{ kcal} = 1 \text{ 000 calorias}$.

b) Certas dietas alimentares estabelecem em 1 500 kcal o consumo energético diário para um emagrecimento gradual. Com as mesmas fontes de pesquisa utilizadas no item anterior, proponha um cardápio energeticamente balanceado de um dia para essa dieta.

c) Estudar, trabalhar, andar e até mesmo dormir são atividades que correspondem ao uso de parte da energia que seu corpo armazena em virtude da ingestão de alimentos. Utilizando os valores aproximados da tabela a seguir, calcule a energia de que você necessita, em média, para a realização de suas atividades diárias. Em seguida, compare esse valor com a quantidade calculada no item a e reflita sobre a adequação energética de seu cardápio habitual. Alerta: em caso de discrepâncias, não tome nenhuma decisão quanto a sua dieta, pois a tabela aqui exposta traz apenas uma estimativa da taxa de utilização de energia pelo organismo humano, cabendo a você pesquisar mais dados em revistas e sites da Internet, e também conversar com professores de biologia e com nutricionistas para mais informações sobre a necessidade de consumo de nutrientes, como proteínas e vitaminas.

ENERGIA FORNECIDA POR ALGUNS ALIMENTOS			
ALIMENTO	KCAL	ALIMENTO	KCAL
Sanduíche de peito de peru	220	Aipim frito (1 porção)	353
Arroz e feijão (2 colheres de sopa)	75	Batata-doce assada	143
1 bife de panela (100 g)	230	Couve-flor cozida (1 porção)	41
Granola com castanha (1 xíc. de chá)	300	Cebola cozida	54
Pizza de mussarela (1 fatia)	304	Ovo cozido	78
Espaguete ao sugo (1 prato)	163	Provolone (1 fatia)	51
Pão francês (1 unidade)	135	Queijo minas (1 fatia)	112

Fonte: <www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/bom_apetite/tabelas/cal_all.htm>. Acesso em: mar. 2010.

Atividade	Taxa média de utilização de energia (kcal/h)
Dormir	78
Ficar sentado	108
Assistir à aula ou estudar	180
Trabalhar	180
Ficar em pé	120
Andar	228

Gabarito:

1.
 - a) Hidráulica e Biomassa
 - b) Petróleo e derivados, Urânio, Carvão e Gás natural
 - c) Brasil: 44,2%; Mundo: 13,2%
 - d) A diferença é notável, em parte causada pelo relevo brasileiro que favorece a existência de hidrelétricas e por programas de incentivo ao uso de combustíveis renováveis, em especial o etanol.
2.
 - a) 88kg (40x0,7x11000/3500)
 - b) Etanol: 47,38 kg (40x0,7x1000/6500); hidrogênio: 10,81 kg (40x0,7x11000/28500)
 - c) Bananas: cerca de 157 bananas (11000/70); etanol: cerca de 1,7 kg (11000/6500)
3.
 - a) Exemplo para uma conta de luz de 200 kWh: $7,2 \cdot 10^8 \text{ J} = 1,72 \cdot 10^8 \text{ cal} = 1,72 \cdot 10^5 \text{ kcal}$
 - b) 1 botijão de GLP fornece $13 \times 7000 \text{ kcal} = 91000 \text{ kcal} = 380,38 \cdot 10^6 \text{ J} = 105,66 \text{ kWh}$, metade do consumo de energia elétrica considerado no item anterior.
4. D ($2 \cdot 10^8 / 10 \cdot 10^4$)
5. R: c ($120 \times 24 \times 3600 / 4$)
6. R: e
7. R: c ($63 \times 10^6 / 28 \times 225$)
8. R: b ($2,4 \cdot 10^{10} \times 100 / 70 \times 2,7 \cdot 10^3 \times 2,5 \cdot 10^5 \times 10^{+2}$)
9. R: b ($90000 \times 35 \cdot 10^6 / 4,2 \cdot 10^{12}$)
10. Exemplo de resposta:

a.

Café da manhã	Suco de laranja	1 copo (200 ml)	128
	Pão integral	2 fatias (60 g)	140
	Geleia de frutas	2 colheres (30 g)	36
	Mamão papaia	1/2 unidade (130 g)	88
Almoço	Arroz branco cozido	1 concha (80 g)	80
	Feijão	1 concha (120 g)	137
	Bife à milanesa	1 unidade (120 g)	580
	Batata cozida	1 unidade (160 g)	68
	Brócolis	1 pirex (60 g)	22
	Banana-nanica	1 unidade (120 g)	80
Jantar	Peixe frito	1 filé (120 g)	436
	Arroz integral cozido	2 colheres (80 g)	85
	Cenoura cozida	1 porção (50 g)	25
	Espinafre	1 prato (80 g)	18
	Bolo	1 fatia (100 g)	160

b.

Café da Manhã	Suco de laranja	1 copo (200 ml)	120
	Torrada	3 unidades (30 g)	33
	Geleia de frutas	2 colheres (30 g)	36
	Goiaba	1 unidade (100 g)	57
Almoço	Arroz branco cozido	1 concha (80 g)	80
	Feijão	1 concha (120 g)	137
	Peixe frito	1 filé (120 g)	436
	Abobrinha	1 unidade (70 g)	20
	Alface	1 prato (35 g)	6
	Abacate	1/2 unidade(100 g)	162
Jantar	Filé de frango	1 unidade (120 g)	128
	Arroz integral cozido	2 colheres (80 g)	85
	Grão-de-bico	2 colheres de sopa (40 g)	46
	Chocolate amargo	1 tablete (25 g)	154

12.

c.

Dormir	624 (8 horas)
Ficar sentado	432 (4 horas)
Assistir à aula	720 (4 horas)
Ficar em pé	360 (3 horas)
Andar	228 (1hora)
Total	2.364

Comparando o valor energético dos alimentos ingeridos (na Tabela I) com o valor encontrado para as atividades (Tabela III), vemos que existe uma diferença de 281 kcal, ou seja, existe um gasto energético maior do que o correspondente aos alimentos ingeridos. Mas, deve-se considerar que os valores são aproximados e que o metabolismo varia de uma pessoa a outra.