

Questões – economia, sociedade e matriz energética

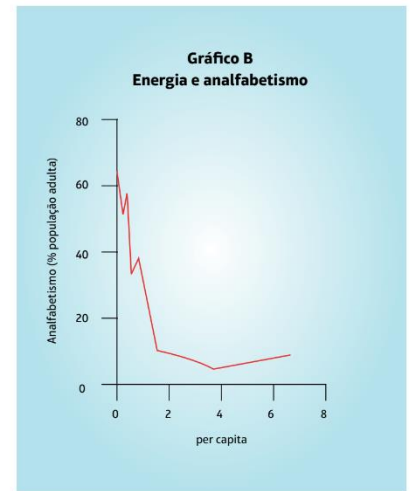
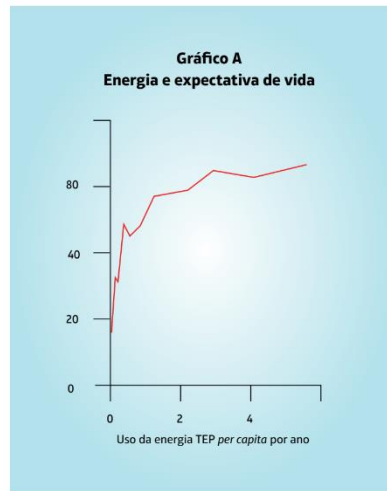
1. A quantidade de energia utilizada em um país reflete sua condição econômica e social. O uso anual de energia *per capita* mais alto relaciona-se com índices mais altos de expectativa de vida (gráfico A) e índices mais baixos de analfabetismo (gráfico B). Veja alguns valores aproximados de TEP *per capita*: EUA – 8,0; ex-URSS – 5,0; Japão e Europa Ocidental – 3,0; Oriente Médio – 1,5; América Latina – 1,0; África – 0,5.

Fonte: Energia e desenvolvimento, José Goldemberg, 1998.

Tendo como base estes dois gráficos, descreva a possível vida cotidiana de uma criança de região rural, de um país com 0,5 TEP *per capita* anual, da África Central, por exemplo,

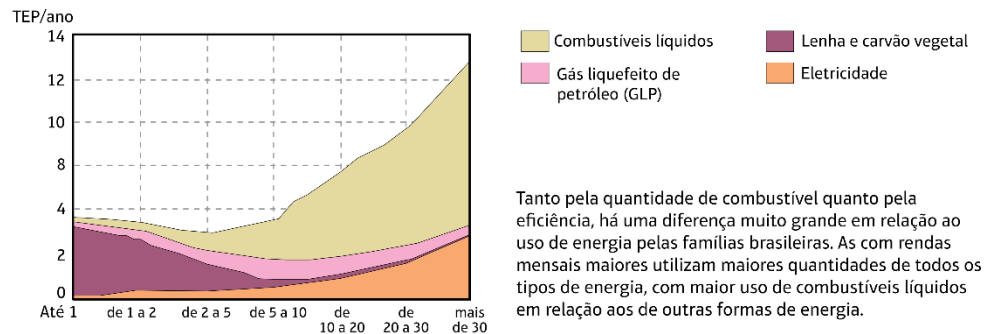
comparando-a com a de uma criança urbana de um país com 5 TEP *per capita* anual, como de uma metrópole europeia. Considerando que a energia consumida *per capita* é um valor médio, como você poderiam descrever a vida cotidiana de uma criança que tivesse um consumo médio anual de energia de 0,5 TEP e de uma que tivesse um consumo de 5 TEP?

OBS: Leve em conta que 0,5 TEP por ano corresponde a cerca de um litro de petróleo por dia. Imagine que uma pessoa more em uma casa de tijolos, com telhas de cerâmica, utilize roupas e alimentos industrializados, e faça uso de ruas pavimentadas. Levando em conta somente esses aspectos, o consumo de energia indireto já é considerável; se essa pessoa usa gás de cozinha para preparar sua refeição e energia elétrica para iluminação, tudo isso ultrapassa em muito a cota diária daquela pequena porção energética de energia equivalente a 0,5 litro de petróleo!



2. O gráfico ao lado representa a energia total consumida por família no Brasil em função de sua renda mensal em salários mínimos. Considerando que a tabela abaixo representa o percentual diário de consumo, direto e indireto, de diferentes tipos de energia que caracterizava uma família brasileira em 1988, descubra a que faixa salarial ela pertencia.

Energia total consumida por família no Brasil (1988)



Tanto pela quantidade de combustível quanto pela eficiência, há uma diferença muito grande em relação ao uso de energia pelas famílias brasileiras. As com rendas mensais maiores utilizam maiores quantidades de todos os tipos de energia, com maior uso de combustíveis líquidos em relação aos de outras formas de energia.

Fonte: energia.iee.usp.br/material_aula/...%20Energia.../Cap03.ppt

	Consumo familiar de energia
Combustíveis líquidos	6,8 TEP/ano
Lenha e carvão	0,2 TEP/ano
GLP	0,8 TEP/ano
Eletricidade	1 TEP/ano

3. A matriz energética pode ser um instrumento para formular e responder perguntas importantes para sua vida. Você pode compreender essa função fazendo alguns cálculos porcentuais com base nos dados que ela apresenta.

MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA [#]								
Valores expressos em 10 ⁶ TEP (toneladas equivalentes de petróleo)								
Setores de consumo de energia	Fontes de energia							Total
	Não renováveis			Renováveis				
	Derivados de petróleo	Carvão mineral e derivados	Gás natural	Eletricidade (3)	Etanol e outros produtos da cana-de-açúcar	Lenha e carvão vegetal	Resíduos industriais e da sociedade (4)	
Total consumo anual	106,5	13	19	42	39	20,5	6	246
Industrial	12,5	13	10	18	17	11,5	6	88
Transportes	61	0	2	0	11	0	0	74
Residencial	6	0	0	10	0	7	0	23
Comercial	0,5	0	0	6,5	0	0	0	7
Agropecuário	6	0	0	2	0	2	0	10
Público	0,5	0	0	3,5	0	0	0	4
Não energético (1)	15	0	2	0	1	0	0	18
Energético direto (2)	5	0	5	2	10	0	0	22

Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN) 2012, Ministério de Minas e Energia.

(1) Energia contida em produtos que são utilizados em diferentes setores para fim não energético.

(2) Energia utilizada nos processos de produção, extração e transporte interno de produtos energéticos.

(3) Cerca de 80% correspondendo a hidrelétricas, e 20% a termelétricas que ora utilizam combustíveis não renováveis, ora renováveis.

(4) Consumo de lixo industrial e urbano, palha de arroz, cavaco de madeira, serragem, borra de café, casca de cacau etc.

Por exemplo, procure saber se o consumo, em sua casa, de energia elétrica ou o de gás de cozinha, é maior ou menor que a média de consumo nacional. Para isso:

- Verifique qual é, em sua casa, o consumo mensal de energia elétrica (em kWh), e o de gás (quilogramas de GLP ou metros cúbicos de gás natural), projetando o consumo anual em cada caso. Considere que cada botijão contém 13 kg de GLP (gás liquefeito de petróleo).
 - Calcule as quantidades de energia, em joules e em TEP, correspondentes aos consumos anuais indicados no item anterior. Considere o poder calorífico do GLP igual a 11500 kcal/kg e o de gás natural igual a 9400 kcal/m³. Lembre-se de que 1 TEP = 10¹⁰ J; 1 kcal = 4,2 · 10³ J e 1 kWh = 3,6 · 10⁶ J.
 - Estime a quantidade de energia mensal e anual, em joules e em TEP, correspondente ao uso de transportes motorizados pelo conjunto dos moradores de sua casa. Para tanto, você precisará estimar a distância média geralmente percorrida por meio destes transportes por tais moradores, bem como dados específicos do(s) veículo(s) particular(es) utilizados (tais como o rendimento em km/l, densidade e poder calorífico do combustível utilizado) e dados energéticos genéricos sobre o transporte público utilizado, tais como aqueles apresentados no site da ANTP (<http://antp.org.br/fretamento/vantagens-para-a-sociedade.html>).
 - Calcule, em TEP, (i) com base nos dados nacionais apresentados na tabela desta questão, o consumo anual energético *per capita* relativo à população brasileira de 2012, (ii) com base nos cálculos apresentados nos itens b e c, o consumo anual energético total relativo a sua residência e (iii) com base no número de moradores em sua casa, o consumo *per capita* em sua residência. Apresente, então, uma reflexão sobre a comparação dos valores encontrados.
 - Verifique qual a renda mensal do conjunto dos moradores de sua residência e, tendo como base o gráfico apresentado na questão 2, situe a faixa energética por ele projetada para sua família e discuta a coerência deste dado para com os valores relativos a sua família encontrados no item anterior.
4. Suponha que em uma residência brasileira com três moradores, o consumo médio de energia elétrica mensal seja de 300 kWh; em média se utilize um botijão de gás GLP a cada 3 meses; os demais gastos de energia sejam desprezíveis em relação ao consumo total de energia interno à residência.
- Sabendo que cada botijão comporta 13 kg de gás e supondo que o calor de combustão do GLP seja de 7 000 kcal/kg, determine o consumo de energia, em joules, relativo ao uso mensal desse combustível nessa residência. Lembre-se de que 1 cal = 4,18 J.

b) Converta para joule o consumo de energia elétrica mensal e, somando-o ao valor calculado no item anterior, calcule o gasto total de energia nessa residência. Em seguida, encontre o valor anual per capita da energia consumida nessa residência. Lembre-se de que $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$.

c) Supondo que o consumo de derivados de petróleo nas residências brasileiras se deva exclusivamente ao consumo de GLP, utilize os dados da matriz energética já apresentada para calcular o total de energia, em joules, consumido nas residências brasileiras. Lembre-se de que $1 \text{ TEP} = 10^{10} \text{ J}$ e observe que os valores que aparecem nessa matriz energética estão apresentados em milhões de TEP. Encontre também o valor anual *per capita* da energia consumida pelo setor residencial no Brasil. Para tanto, considere uma população de 180 milhões de brasileiros.

d) Compare os valores *per capita* que você encontrou nos dois últimos itens e reflita sobre a situação dessa família considerando as faixas de consumo de energia e padrão de vida médios da população brasileira. Pondere que somente foram analisados os gastos energéticos internos à residência, sem incluir, por exemplo, os gastos com o combustível do(s) automóvel(is) que essa família provavelmente utiliza e que não devem ser desprezíveis.

5. (FGV RJ) O gráfico ao lado revela as mudanças ocorridas na matriz energética mundial entre 1973 e 2006. Observe-o.

Sobre as causas e as consequências dessas mudanças, assinale a alternativa correta:

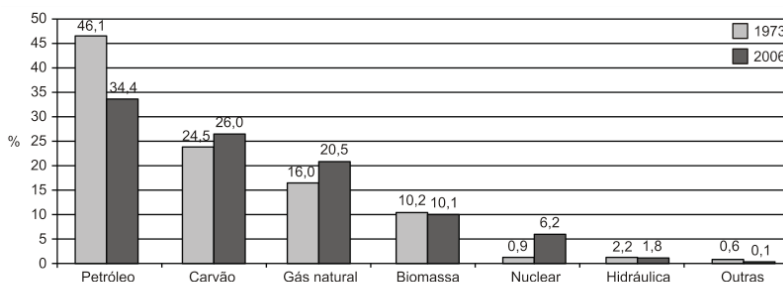


Gráfico 3.1 - Matriz energética nos anos de 1973 a 2006.

Fonte: IEA, 2008.

a) O aumento da participação do carvão resultou do esforço de substituição do petróleo por alternativas menos poluentes.

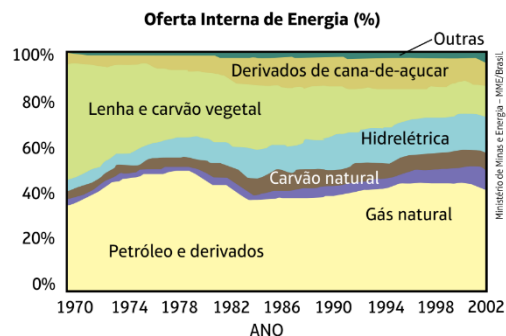
b) O recuo da biomassa resultou da crise do setor de biocombustível, que afetou sobretudo o Brasil e os Estados Unidos.

c) A queda da participação da energia hidráulica na matriz energética global reflete a escassez de novos investimentos na geração dessa forma de energia, cujo potencial já está praticamente esgotado em todas as regiões do mundo.

d) Apesar do aumento significativo na matriz energética global, a geração de energia nuclear permanece fortemente concentrada nos países desenvolvidos.

e) O aumento da participação do gás natural reflete o aumento da proporção da energia global consumida pela China, detentora das maiores reservas mundiais desse combustível.

6. Para se discutirem políticas energéticas, é importante que se analise a evolução da Oferta Interna de Energia (OIE) do país. Essa oferta expressa as contribuições relativas das fontes de energia utilizadas em todos os setores de atividade. O gráfico a seguir apresenta a evolução da OIE no Brasil, de 1970 a 2002. Com base nos dados do gráfico, verifica-se que, comparado ao do ano de 1970, o percentual de oferta de energia oriunda de recursos renováveis em relação à oferta total de energia, em 2002, apresenta contribuição:



a) menor, pois houve expressiva diminuição do uso de carvão mineral, lenha e carvão vegetal.

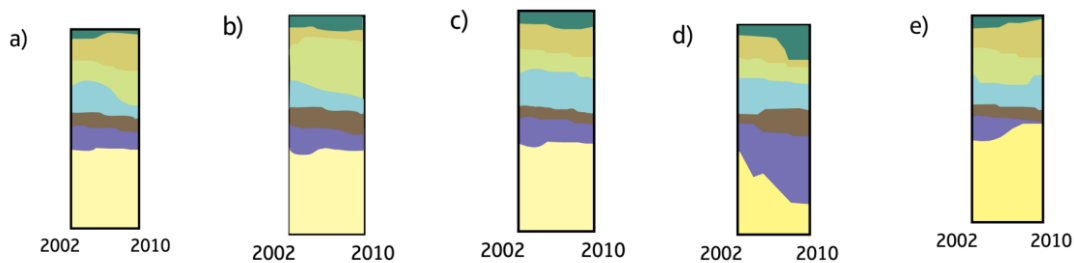
b) menor, pois o aumento do uso de derivados da cana-de-açúcar e de hidreletricidade não compensou a diminuição do uso de lenha e carvão vegetal.

c) maior, pois houve aumento da oferta de hidreletricidade, dado que esta utiliza o recurso de maior disponibilidade no país.

d) maior, visto que houve expressivo aumento da utilização de todos os recursos renováveis do país.

e) maior, pois houve pequeno aumento da utilização de gás natural e dos produtos derivados da cana-de-açúcar.

7. Ainda com relação ao gráfico apresentado na questão anterior, considerando que seja mantida a tendência de utilização de recursos energéticos observada ao longo do período de 1970-2002, a opção que melhor complementa o gráfico como projeção para o período de 2002-2010 é:



8. (Enem) O setor residencial brasileiro é, depois da indústria, o que mais consome energia elétrica. A participação do setor residencial no consumo total de energia cresceu de forma bastante acelerada nos últimos anos.

Esse crescimento pode ser explicado:

- I) pelo processo de urbanização no país, com a migração da população rural para as cidades.
- II) pela busca por melhor qualidade de vida, com a maior utilização de sistemas de refrigeração, iluminação e aquecimento.
- III) pela substituição de determinadas fontes de energia, à lenha, por exemplo, pela energia elétrica.

Dentre as explicações apresentadas:

- a) apenas III é correta;
 - b) apenas I e II são corretas.
 - c) apenas I e III são corretas.
 - d) apenas II e III são corretas.
 - e) I, II e III são corretas.
9. (Enem) Não é nova a ideia de se extrair energia dos oceanos aproveitando a diferença das marés alta e baixa. Em 1967, os franceses instalaram a primeira usina “maré-motriz”, construindo uma barragem equipada de 24 turbinas, aproveitando a potência máxima instalada de 240 MW, suficiente para a demanda de uma cidade com 200 mil habitantes. Aproximadamente 10% da potência total instalada é demandada pelo consumo residencial. Nessa cidade francesa, aos domingos, quando a parcela dos setores industrial e comercial para, a demanda diminui 40%. Assim, a produção de energia correspondente à demanda aos domingos será atingida mantendo-se:
- I) todas as turbinas em funcionamento, com 60% da capacidade máxima de produção de cada uma delas.
 - II) a metade das turbinas funcionando em capacidade máxima e o restante, com 20% da capacidade máxima.
 - III) catorze turbinas funcionando em capacidade máxima, uma com 40% da capacidade máxima e as demais desligadas.
- Está correta a situação descrita:
- a) apenas em I
 - b) apenas em II
 - c) apenas em I e III
 - d) apenas em II e III
 - e) em I, II e III.

10. (Upe-PE) Leia a manchete a seguir:

Brasil precisa de investimento em energia limpa.
16/02/2011 - Jornal Folha de São Paulo.

Sobre o assunto tratado, é CORRETO afirmar que a(o)

- a) a biomassa, também chamada de energia renovável, é um tipo de energia limpa, desenvolvida por meio de plantações energéticas, porém, mesmo quando é produzida de maneira sustentável, emite grande quantidade de carbono na atmosfera.
 - b) energia limpa é aquela que não emite grande quantidade de poluentes para a atmosfera e é produzida com o uso de recursos renováveis, a exemplo de biocombustíveis como a cana-de-açúcar e as plantas oleaginosas que são fontes de energia originadas de produtos vegetais.
 - c) a Bacia de Campos, no Brasil, possui as maiores reservas de xisto betuminoso que é considerado uma fonte de energia limpa renovável, não se esgota e pode ser aproveitado indefinidamente sem causar grandes danos ecológicos.
 - d) lenha, energia eólica e energia solar, apesar de se constituírem em fontes de energia não renováveis, são consideradas energias limpas e se destacam por suprirem a maior parte das necessidades brasileiras de eletricidade e por apresentarem uma série de vantagens ambientais.
 - e) o maior potencial de energia limpa no Brasil está instalado na Bacia do Rio Paraná, onde se localizam grandes reservas de gás natural, um biocombustível avançado de transformação geológica, pois dele é possível se obterem hidrocarbonetos.
11. (Enem) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação

das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado.

Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída

Gabarito:

2. Da ordem de 20 salários mínimos.

4.

a) $1,27 \cdot 10^8$ J

b) $300 \text{ kWh} = 10,8 \cdot 10^8$ J; $E_{\text{mensal}} = 12,07 \cdot 10^8$ J; $E_{\text{anualpercapitafamilia}} = 48,28 \cdot 10^8$ J

c) $E_{\text{totalano}} = 23 \cdot 10^{16}$ J; $E_{\text{anualpercapitabrasil}} = 12,77 \cdot 10^8$ J

d) $E_{\text{anualpercapitafamilia}} \cong 4 \cdot E_{\text{anualpercapitabrasil}}$, tratando-se, portanto, de uma família com renda mensal e qualidade de vida superiores à média brasileira.

5. D

6. B

7. C

8. E

9. E

10. B

11. D