



MATEMÁTICA E FÍSICA

Uma das formas de se obter energia elétrica de maneira renovável é por meio das usinas eólicas.

Em geral associam-se à usina eólica poucos argumentos desfavoráveis do ponto de vista da degradação do meio ambiente. Entre eles temos a poluição visual e a morte de pássaros que porventura possam passar pela região.

No Rio Grande do Sul, está o Parque Eólico de Osório, o maior projeto de energia eólica da América Latina, composto por 75 aerogeradores – um aerogerador é um gerador elétrico integrado ao eixo de um cata-vento cuja missão é converter a energia mecânica dos ventos em energia elétrica. Cada torre mede 98 metros de altura e tem 810 toneladas.

a) Admitindo que as torres sejam cônicas e tenham sido construídas em concreto cuja densidade é de 1800 kg/m^3 , calcule o volume ocupado por uma dessas torres.

b) De forma a avaliar o consumo de energia elétrica em uma residência, vamos analisar as respostas de uma família, composta por 4 pessoas, a uma pesquisa sobre seu consumo. Esta família relata alguns equipamentos elétricos de sua residência e seus tempos de uso ao longo de um mês. Dentre as informações explicitadas, percebe-se o uso do chuveiro elétrico de potência 2200 W, todos os dias, pelos 4 integrantes da família, com banho de 15 minutos cada um. O computador é o campeão em termos de uso. Há dois computadores de 90 W cada um que são usados, em média, durante 5 horas cada um deles.

USINAS EÓLICAS:

energia elétrica e desenvolvimento sustentável



Parque Eólico de Osório

O refrigerador que possui 110 W de potência, aciona seu motor durante 10 horas por dia. A residência possui uma tensão elétrica (d.d.p.) de 110V, com exceção do chuveiro que tem tensão elétrica de 220V.

Qual equipamento relatado nesta pesquisa corresponde ao grande vilão no consumo de energia elétrica? Justifique preenchendo toda a tabela na folha de respostas, explicitando o cálculo do gasto de energia de cada um dos três equipamentos durante um mês de 30 dias em kWh.

Em seguida, calcule o valor adequado da corrente elétrica máxima que pode passar pelo disjuntor instalado para proteger essa residência. Considere que, além das potências dos equipamentos já citados, ocorra um aumento de 590W em função da iluminação e demais equipamentos elétricos.

Vale lembrar que watt-hora (Wh) é a unidade normalmente utilizada para o consumo de energia elétrica, em que a potência é dada em W e o tempo em hora (h).



Aparelhos	Potência (W)	Uso Mensal (h)	Energia (kWh)
Refrigerador			
Chuveiro			
Computador			

c) Suponhamos que a média do consumo das famílias pesquisadas seja de 150kWh por mês. Um aerogerador de usina eólica com 200kW de potência útil, em funcionamento durante 24 horas por dia, é capaz de abastecer quantas famílias com consumo similar?

d) Uma das grandes preocupações do momento é a redução do consumo de energia elétrica. Uma das recomendações para essa redução numa residência é a troca das lâmpadas. Como forma de orientação para a troca, podemos usar a padronização do fluxo luminoso, medido em lumens (lm), relacionado às diferentes potências das lâmpadas incandescentes e

Lâmpada incandescente	
Potência P_i (W)	Fluxo luminoso mínimo - L_i (lm)
30	302
40	480
60	804
75	1018
100	1507

Lâmpada fluorescente compacta	
Potência P_f (W)	Fluxo luminoso mínimo - L_f (lm)
9	480
11	550
15	825
20	1100
26	1482

fluorescentes, feitas pelo Inmetro através de medidas experimentais. As tabelas ao lado relacionam a potência dessas lâmpadas com o fluxo luminoso mínimo.

A eficiência destas lâmpadas é dada pela relação entre o fluxo luminoso produzido por uma lâmpada e a potência consumida por ela. Qual das duas lâmpadas possui maior eficiência? Justifique através do cálculo da eficiência média em lm/W dos dois tipos de lâmpadas, usando gráficos $L_i \times P_i$ e $L_f \times P_f$ e suas respectivas retas médias. Use o quadriculado da esquerda para fazer o gráfico da lâmpada incandescente e o da direita para o da lâmpada fluorescente.