



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – DCEN  
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE POTÊNCIA ELÉTRICA E USO CONSCIENTE DA  
ENERGIA.

FRANCISCO TADEU VALENTE CELEDÔNIO

Material instrucional vinculado à dissertação de mestrado *A Física e o Ensino Médio: uma proposta de sequência Didática sobre Potência Elétrica e uso consciente da energia* de Francisco Tadeu Valente Celedônio apresentada ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, no Pólo da Universidade Federal Rural do Semi-Árida.

Orientador:

Prof. Dr. Francisco Franciné Maia Júnior

Mossoró – RN

2016

## APRESENTAÇÃO

Esse material instrucional é fruto do trabalho aplicado durante a pesquisa de uma dissertação apresentada ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – Pólo 09 – UFERSA – MOSSORÓ e foi apoiado financeiramente pela CAPES. Constitui-se de uma sequência didática a ser aplicada nas Terceiras Séries do Ensino Médio e propõe entender como são feitos os cálculos dos gastos com energia elétrica provocada pela utilização dos aparelhos que consomem eletricidade em nossas residências. É intenção aqui também despertar no educando hábitos de consumo eficientes para desenvolver no adolescente a cultura da racionalização da utilização da energia elétrica, assunto tão atual em nosso cotidiano.

O presente trabalho foi organizado baseado nos conceitos da Aprendizagem significativa apresentada por David Ausubel. Nele pretende-se explorar os conhecimentos prévios dos alunos, os subsunçores, e a partir deles alicerçar a aprendizagem de novos conteúdos e definições de modo a despertar no aluno a aprendizagem por descoberta e não por repetição

Assim, foram planejados cinco encontros onde seria desenvolvido o tema em questão. Cada momento teria a duração de duas horas-aula (100 minutos). A intenção pedagógica aqui não era a apresentação linear do conteúdo que seria trabalhado, mas sim a apresentação gradual do assunto de forma a ir despertando no discente o gosto pelo tema que seria abordado. Portanto, cada reunião fora elaborada de forma a fazer que o aluno fosse protagonista do seu processo de aquisição e acomodação do conteúdo aprendido. Devido a roupagem diferenciada desses momentos deu-se o nome PROJETO: EU GOSTO DE FÍSICA!

Cada um dos cinco encontros tem um objetivo bem específico: O primeiro tem como missão o despertar para o assunto que seria trabalhado em nossa sequência. Através de textos simples e de fácil leitura o aluno é levado a questionamentos que serviriam de base para o despertar de novos conhecimentos.

O segundo é, de todos, aquele em que a física é desnudada mais propriamente. É nesse encontro que é a apresentado ao aluno toda a parte teórica do cálculo do consumo de energia elétrica a partir dos valores nominais dos aparelhos. O terceiro momento tem como missão integrar a aprendizagem de física à utilização das novas tecnologias. É nesse encontro

que cada aluno analisa seus hábitos de consumo e tem acesso a um Objeto de Aprendizagem que serve de suporte para que a aprendizagem se alicerce em suas estruturas mentais.

Na quarta reunião é sugerido que o aluno aplique aquilo que ele aprendeu em sala de aula na sua vida diária. A proposta é que ele leve aquilo que ele aprendeu na escola para além dos muros da instituição. Que ele possa agir sobre a sua realidade vigente e desenvolva ações de uso consciente de energia elétrica em suas residências através da elaboração de um plano de metas de redução.

O quinto e último momento serve para que seja socializado e aprimorado através do relato de experiências dos colegas o plano de metas de redução de gastos energéticos de cada educando. É também neste encontro que faz-se uma memória positiva de todo o percurso e aplica-se uma avaliação da prática pedagógica na condução da sequência didática.

É importante destacar que o material aqui expresso é apenas uma sugestão do que pode ser feito para se trabalhar o tema proposto em sala de aula. Em nenhum momento é um material estaque e detentor da verdade absoluta em relação às práticas pedagógicas. É apenas mais um suporte prático e metodológico para que colegas professores, como eu, possam ter cada vez mais recursos para aplicação de seus conteúdos em sala de aula.

PROJETO: EU GOSTO DE FÍSICA!	Escola:		
	Aula: 01 e 02	PROF: TADEU	DATA: ___/___/___
	Aluno:		

Leia com atenção os três textos abaixo:

---

### TEXTO 01

---

#### **CRISE ENERGÉTICA E AS DIFERENTES VISÕES SOBRE O PROBLEMA**

O ano de 2015 não começou com boas notícias para os consumidores. Entrou efetivamente em vigor a bandeira tarifária, que transfere de imediato para as contas de energia os custos com a geração térmica. [...]. As projeções chegam a ultrapassar a casa dos 60% de elevação só este ano. [...].

[...]

Aos consumidores de pequeno, médio ou grande porte caberia de imediato reduzir seu consumo. À medida que a demanda sobre as térmicas (mais caras) diminua, a necessidade de reajuste pode ser menor. A sociedade também pode participar das três audiências públicas promovidas pela Aneel que tratam dos aumentos. Uma delas é sobre a elevação do valor da bandeira vermelha de R\$ 3,00 a cada 100 kWh para R\$ 5,50. [...]

Fonte: <https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2015/02/crise-energetica-e-diferentes-visoes-sobre-o-problema/25550> Acesso: Outubro/2015 Adaptado

---

### TEXTO 2

---

#### **LUZ VAI AUMENTAR DE NOVO DEPOIS DE JÁ TER SUBIDO**

#### **QUASE 48% ESTE ANO**

Vem aí mais um aumento de energia. A conta de luz, este ano, já subiu quase 48%.

Grandes consumidores de energia, indústrias, conseguiram se livrar de pagar uma conta, que é a de desenvolvimento energético, que serve para cobrir, por exemplo, o programa Luz Para Todos. Alguém tinha que cobrir esses gastos e sobrou para os consumidores residenciais.

Falou em conta de luz, só se ouve reclamação. E o que estava ruim, pode ficar pior. Vem aí um novo aumento. De até 8%.

[...]

A conta de luz vai aumentar porque as indústrias disseram que estavam pagando encargos demais indevidamente. Aí, elas recorreram à Justiça, que concordou. E é essa quantia que elas pagavam que agora será dividida entre nós, consumidores. Só até o fim do ano vai dar um total de R\$ 800 milhões.

[...]

Fonte: <http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2015/09/conta-de-luz-ja-subiu-quase-48-este-ano-o-novo-aumento-que-sera-cobrado-por-39-das-64-concessionarias-de-energia-pode-chegar-8.html>  
Adaptado. Acesso: Outubro 2015

---

### TEXTO 3

---

#### ECONOMIZANDO ENERGIA EM CASA

O termo “**economia**” leva à muitas obras que se remetem a aspectos sobre como as pessoas podem economizar dinheiro a ponto de se tornarem “financeiramente confortáveis”. Vários aspectos da vida cotidiana são mencionados, inclusive a **economia de energia elétrica**.

A água é a essência da vida em nosso planeta. Dentre as várias funções que lhe são delegadas, uma delas é a de produzir energia elétrica nas usinas hidroelétrica (lembrando que esta é, apenas, uma das formas de gerar energia elétrica). Sendo assim, quanto maior o consumo de energia elétrica, maior a quantidade de água exigida para a sua geração. Em tempos de escassez de água, a necessidade de economia se faz mais presente. Em nosso país, a produção de energia elétrica a partir de usinas hidroelétricas, chega, segundo alguns especialistas, a 95%.

O dado alarmante é que, segundo o Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica (Procel) é da ordem de 40%. Deste total, mais da metade se concentra no desperdício residencial.

Pequenas atitudes podem amenizar este desperdício.

- Para equipamentos elétricos em geral procure sempre aqueles que apresentam no selo PROCEL/INMETRO de economia de energia, a indicação “A”. Isso indica que são os mais econômicos.
- Ao usar o condicionador de ar, mantenha as portas e janelas fechadas. Isso evita que o ar do ambiente seja renovado várias vezes e, com isso, o aparelho funcione em condições mais severas.

- Com relação ao computador, o monitor de vídeo é responsável por 70% do consumo de energia. Sempre que você der uma pausa no seu trabalho, desligue-o ou configure-o para desligar automaticamente após alguns minutos sem utilização.
- O chuveiro elétrico é um dos principais vilões. Há uma economia de energia da ordem de 30% colocando a chave seletora na posição verão. Faça o que muita gente esquece de fazer: limpe periodicamente os orifícios de saída de água. Este equipamento funciona com o [resistor](#) variável. Nunca reaproveite uma resistência queimada. Além de aumentar o consumo, coloca em risco sua segurança.
- O ferro de passar deve ser utilizado (de preferência) quando houver uma quantidade razoável de roupas. Passe tudo de uma só vez. Qualquer equipamento, quando ligado e desligado várias vezes, provoca um grande desperdício de energia, além de reduzir a sua vida útil.
- A iluminação é outro fator crítico! Dê preferência às lâmpadas fluorescentes compactas (LFC) ou circulares. Além de consumir 1/3 menos energia que as correlatas incandescentes, duram 10 vezes mais. Estas lâmpadas são indicadas para qualquer ambiente que necessite de iluminação continuada por mais de 2 horas seguidas. Para pensarmos na economia: Se você utiliza uma lâmpada incandescentes de 100W, ao substituí-la por uma fluorescentes de 32W você estará economizando da ordem de 60% da energia consumida.

[...]

Estas são apenas algumas das centenas (senão milhares) de orientações que devem ser seguidas. Além de ajudar o meio ambiente, é possível economizar uma quantia significativa.

Fonte: <http://www.infoescola.com/eletricidade/economizando-energia-em-casa/> Adaptado. Acesso: Outubro de 2015

---

### REFLETINDO

---

01. Após a leitura atenciosa dos três textos, que conclusões podem ser feitas entre a relação do homem com o consumo de energia e a atual crise energética enfrentada pelo país?

---

---

---



---

02. Pelo exposto acima é fato que estamos passando por um período onde é grande a necessidade de refletir sobre o consumo energético e criar novas possibilidades de interação entre o homem e o uso da eletricidade! Na sua opinião o que a Ciência Física pode fazer para que possamos mudar esta cultura de consumo desenfreado de energia?

---



---



---

03. Agora reflita sobre o seu consumo de energia diário. Você está contribuindo para o agravamento da crise energética ou já desenvolve ações de economia no seu dia-a-dia?

---



---



---

04. Que atitudes, na sua opinião, podemos fazer para melhorar nossa relação de consumo de energia elétrica?

---



---



---

05. Após toda essa reflexão preencha o quadro abaixo com os seus hábitos de consumo de energia diários. Se quiser consulte o quadro que faz memória de alguns dos principais aparelhos domésticos usados geralmente nas residências, a título de sugestão.

<b>Aparelho Elétrico</b>	<b>Quantidade (em horas) utilizados por dia.</b>


### QUADRO DOS APARELHOS

TV – Computador - Notebook - Chuveiro elétrico - Lâmpadas Fluorescentes  
 Lâmpadas Incandescentes - Ar Condicionado - Ventilador - Liquidificador -  
 Cafeteira - Micro-ondas - Sanduicheira - Ferro de passar - Vídeo Game - Som –  
 Secador de cabelo – Geladeira – Chuveiro Elétrico – Máquina de Lavar

06. Após a elaboração do quadro, faça uma análise de como está a sua utilização de cada um dos aparelhos descritos por você. Respondendo a seguinte pergunta: Utilizo esses aparelhos de forma consciente e durante o tempo que é restritamente necessário ou utilizo-os de forma a não me preocupar com o seu gasto energético?

---



---



---



---

07. Você estaria disposto entender como calculamos os gastos energéticos de cada aparelho doméstico e possivelmente mudar seus hábitos de consumo?

(     ) Sim            (     ) Não            (     ) Talvez

Justifique:

---



---



---



PROJETO EU GOSTO DE FÍSICA!	Escola:		
	Aula: 03 e 04	PROF: TADEU	DATA: __/__/__
Aluno:			

## A RELAÇÃO ENTRE O GASTO DE ENERGIA ELÉTRICA E O VALOR DA CONTA DE LUZ: O QUE A FÍSICA TEM A NOS ENSINAR?

### A CORRENTE ELÉTRICA

Nos condutores elétricos existem uma verdadeira nuvem de elétrons que movem-se desordenadamente, são os **elétrons livres**. É bem verdade que esses elétrons livres pertencem à última camada da eletrosfera desses átomos, são por isso chamados de elétrons de valência. Devido a esta distância esses elétrons são fracamente ligados aos núcleos que pertencem, sendo, portanto, facilmente ligados a outros átomos, migrando, assim, com certa facilidade de um átomo à outro sendo esta característica que faz de um material bom condutor. Os metais, por exemplo, possuem uma grande quantidade de elétrons livres, por isso são considerados bons condutores.

Sabemos que, no interior de um condutor metálico, em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico resultante é nulo e, portanto, o potencial elétrico é constante. Isso significa que, os elétrons livres, aqueles que estão fracamente ligados aos seus núcleos de origem, estão em movimento desordenado.

Aplicando nesse condutor metálico, em equilíbrio eletrostático, um diferença de potencial surge, em seu interior, um campo elétrico diferente de zero ( $E \neq 0$ ). Devido a isso, cada partícula eletrizada fica sujeita a uma força  $F = q \cdot E$ . Essa força é que cauda o movimento contínuo e ordenado de elétrons, constituindo, assim, o que denominamos **corrente elétrica**. Na verdade qualquer movimento ordenado de partículas portadoras de carga - íons positivos ou negativos, por exemplo – podem ser chamadas de carga elétrica. Aqui, todavia só trataremos do fluxo ordenado de elétrons que chamaremos pelo nome específico de **corrente elétrica**. E será esse tipo de carga que iremos estudar. Assim podemos definir corrente elétrica.

**Corrente elétrica:** É o fluxo contínuo e ordenado de cargas elétricas, mais especificamente, de elétrons

## A CORRENTE ELÉTRICA REAL E CORRENTE ELÉTRICA CONVENCIONAL

Já sabemos que a corrente elétrica nos condutores metálicos é constituída pelo fluxo contínuo e ordenados de elétrons. Mas por razões históricas, que remontam da época que em que a eletricidade era entendida como um fluido elétrico, estabeleceu-se uma convenção utilizada até hoje. Segundo essa convenção esse corrente seria um fluxo contínuo e ordenado de partículas elementares positivas (em módulo, de mesma carga horária dos elétrons) porém de sentido oposto ao movimento real do elétrons. Quando fazemos uso dessa corrente de partículas positivas hipotéticas estamos tratando da **corrente convencional**. E daqui para frente quando tratarmos de corrente elétrica estaremos tratando com a corrente neste sentido convencional.

## INTENSIDADE DA CORRENTE ELÉTRICA

Considerando um condutor metálico, cujos extremos estão sujeito a uma dada diferença de potencial elétrico. A intensidade média da corrente elétrica ( $i_m$ ) é dada pelo quociente entre a quantidade de carga elétrica que atravessa uma dada secção reta do condutor ( $q$ ) e o intervalo de tempo  $\Delta t$  gasto para percorre-lo, assim

$$i_m = \frac{q}{\Delta t}$$

Sendo  $n$  o número de elétrons que passam por esta secção reta do condutor num dado intervalo de tempo  $\Delta t$  e o valor absoluto da carga elementar  $e$  sendo expresso por

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , podemos escrever  $q = n \cdot e$ , e a expressão que calcula a intensidade média da corrente passa a ser escrita da seguinte forma

$$i_m = \frac{n \cdot e}{\Delta t}$$

Das expressões apresentadas até aqui podemos concluir que a corrente elétrica é a razão entre uma quantidade de carga elétrica pelo tempo que esta carga levou para percorrer tal distância. Sendo isto verdadeiro e sabendo que no Sistema Internacional carga elétrica é medida em Coulomb e o intervalo de tempo em segundo nada mais previsível que a corrente elétrica tenha sua unidade de medida Coulomb por segundo (C/s) que recebeu o nome de ampère (A) em homenagem ao Físico e Matemático francês *André-Marie Ampère*, um dos responsáveis pelo desenvolvimento da Eletricidade.

Iremos fazer aqui a definição do Coulomb a partir da definição do Ampère por intermédio da definição de intensidade de corrente, assim:

**Um coulomb é a quantidade de corrente que passa por segundo por uma dada secção transversal reta de um condutor, percorrido por uma corrente elétrica contínua e constante, de intensidade 1 ampère (1 A)**

Assim, costuma-se bastante usar-se os submúltiplos do Ampère o miliampère (mA) e o microampère ( $\mu\text{A}$ ), cujas relações com a unidade de medida de intensidade de corrente elétrica no SI são:

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A} \text{ e } 1 \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}$$

## ENERGIA E POTÊNCIA ELÉTRICA

Já sabemos que para haver um fluxo contínuo e ordenado de elétrons num dado condutor elétrico, este tem que ser submetido a uma diferença de potencial elétrico (ddp) ou tensão elétrica (U). Para se obter essa ddp, o condutor deve ser ligada aos polos de um dispositivo externo chamado de **gerador**.

Esse gerador estabelece uma diferença de potencial ddp, ou tensão U, nas extremidades dos fios o que faz com que as partículas se movimentem ordenadamente. Para que isso aconteça ele deve possuir dois polos. Um polo positivo, de potencial  $V_1$  e outro de potencial negativo  $V_2$ , sendo que  $V_1 > V_2$ . Quando o fio condutor é ligado aos polos do gerador este fica submetido a uma diferença de potencial ddp, recebe energia dos gerador para que seus elétrons livres entrem em movimento de forma ordenada, constituindo assim uma corrente elétrica.

O interessante é perceber que à medida que as cargas elétricas se movimentam no condutor a energia potencial elétrica que recebe do gerador se transforma em outros tipos de energia: térmica, luminosa, química etc.

Consideremos um aparelho elétrico ligado a um gerador. Nesse aparelho a energia elétrica se transforma em outro tipo de energia. O trabalho realizado pela força elétrica para movimentar a quantidade de carga  $\Delta q$  que se movimenta dentro do aparelho, sob uma diferença de potencial  $U$  é dado por  $W = \Delta Q \cdot U$ . Podemos dizer que este trabalho é motor pois o deslocamento das cargas é espontâneo. Se considerarmos o intervalo de tempo gasto para o deslocamento destas cargas teremos o que chamamos de potência elétrica, dada por:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{\Delta Q \cdot U}{\Delta t}$$

Considerando também que  $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = i$ , onde  $i$  é a intensidade média da corrente elétrica podemos reescrever a equação da potência da seguinte forma:

$$P = U \cdot i$$

Surge aqui uma importante aplicação prática dessa potência elétrica em nosso dia-a-dia. Geralmente, nos aparelhos elétricos, vem inscrito neles a potência que o aparelho consome e a ddp sob a qual esse consumo é realizado. Essa dupla de valores é denominada valores nominais dos aparelhos.

O trabalho realizado pela força elétrica ( $W = \Delta Q \cdot U$ ) corresponde a energia elétrica que esse aparelho consome, então podemos escrever

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow W = P \cdot \Delta t \text{ ou } E_{el} = P \cdot \Delta t$$

Essa equação apresenta-se com grande valia dentro do estudo do consumo de energia elétrica, uma vez que nos permite calcular o consumo de energia elétrica num dado intervalo de tempo. Sendo o valor da potência expresso em Watts (W) e o do tempo em segundo (s), a energia obtida estará expressão em joules (J). Portanto é regra trabalhamos com a potência em kW (quilowatts) e o tempo em horas (h), então a energia elétrica é dada em quilowatts-hora (kWh).

Discriminação da Operação			
Energia Elétrica	155,00	0,432968	67,11
Outros Lançamentos			1,71
Valor Total			68,82

Dados de Cadastro		
Medidor/Constante B05721915	Classificação RESIDENCIAL BIFASICO	
Tensão Nominal ou contratada (v) 127 / 220	Limite adequados de tensão (v) 116 A 133 / 201 A 231	Débito Aut.

Item	Leitura		Anterior	Dias do Período	Composição do Fornecimento
	Anterior	Atual			
Consumo	24323	24021	24/12/12	29	Energia 20,08
			Atual	F. Potência Médio	Distribuição 24,28
			21/01/13		Transmissão 6,94
					Encargos 5,43
					Tributos 10,38

É comum nosso consumo de energia elétrica vir expresso mensalmente em uma “conta de luz”. Nela vem o consumo mensal de energia elétrica expressa em kWh e o valor a ser pago. O custo do kWh, depende do consumo do cliente. Observe modelo:

### EXERCITANDO

01. Um rapaz observa ao fazer a limpeza do ventilador de seu quarto que o mesmo tem uma plaquinha em sua base com os seguintes valores 220 V – 80 W.

a) O que significam esses valores?

b) Como poderíamos calcular, ao final de trinta dias, o gasto energético, em kWh, do ventilador se este passasse 6 horas diárias ligado?

c) Quanto seria o gasto na conta de luz, se o valor do kWh, neste mês, em reais, tivesse ficado em R\$ 0,483?



PROJETO EU GOSTO DE FÍSICA!	Escola:		
	Aula: 05 e 06	PROF: TADEU	DATA: __/__/__
Aluno:			

Agora que já sabemos como calcular o gastos, em reais, na conta de luz de nossa residência, vamos refletir sobre nossos hábitos diários de utilização de energia elétrica. Para isso precisamos que todos tenham em mãos a conta de luz do último mês de suas residências.

### REFLETINDO

01. Quantos kWh foram gastos neste mês em sua casa? (\_\_\_\_\_)
02. Observe, na conta de luz, o histórico de gastos mensais, em kWh, nos últimos 12 mês. O valor observado neste mês é maior, menor ou próximo do média? (\_\_\_\_\_)
03. Qual o valor, em reais, na conta de luz, que você acredita que sejam oriundos de seus hábitos de utilização de energia? (\_\_\_\_\_)

### EXERCITANDO

Para se compreender cada vez mais como estão nossos hábitos de utilização de energia elétrica, propõem-se uma interação virtual para que possa-se interagir com um simulador e entender como cada eletrodoméstico contribui para o valor final da conta de luz de sua casa. Para isso cada aluno deverá seguir o passa-a-passo descrito no roteiro de aula prática abaixo

1° - Acessar o simulador através do site <https://www.copel.com/hpcopel/simulador/>

2° - Clique em ajuda e leia as instruções ou, se preferir, siga o passo-a-passo abaixo

- Clique em adicionar cômodo
- Escolha um dos cômodos (Cozinha, quarto, sala, escritório, banheiro, lavanderia ou garagem.)
- Adapte os valores sugeridos a sua realidade, conforme o quadro preenchido por cada um na primeira aula.
- Vá fazendo isso com cada aparelho e cômodo existente em sua casa, caso tenha dúvida consulte a aba ajuda, no canto superior direito do simulador.

3° - Veja quanto foi o gasto mensal que os seus hábitos de utilização dos aparelhos elétricos onerou na conta total de sua casa.

4° - Imprima o relatório direto do sistema e faça a porcentagem em relação entre o seu consumo e o gasto total de sua residência.

\*\*\*\*\*

PROJETO: EU GOSTO DE FÍSICA!	Escola:		
	Aula: 07 e 08	PROF: TADEU	DATA: __/__/__
	Aluno:		

## APRENDENDO A USAR COM CONSCIÊNCIA A ENERGIA ELÉTRICA

Após refletirmos sobre como são calculados os gastos energéticos, em reais, na conta de luz e analisarmos o nosso consumo mensal de energia é chegada a hora de refletirmos sobre nossa relação com a utilização da energia elétrica.

Para iniciarmos nosso debate iremos começar lendo o texto disparador abaixo.

---

### USANDO A ENERGIA COM CONSCIÊNCIA.

---

Quanto maior o desperdício de energia, maior é o preço que você e o meio ambiente pagam por ela. Ao usar a energia elétrica de maneira correta, você economiza na conta de luz e ainda ajuda o país a preservar suas reservas ecológicas e, conseqüentemente, a vida do planeta.

Existem algumas maneiras de usar a energia eficientemente:

- **HÁBITOS INTELIGENTES**

Use os equipamentos elétricos de maneira correta como está indicado no seu manual.

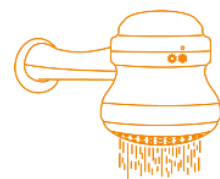
- **EQUIPAMENTOS EFICIENTES**

Ao comprar um equipamento, dê preferência aos que possuem o selo de eficiência do INMETRO/PROCEL.



### **QUEM É QUEM EM SUA CASA.**

Cada aparelho elétrico é responsável por uma parte do que você paga da sua conta de luz. Veja agora quanto cada equipamento consome de energia e quais os pequenos cuidados que você pode ter para combater o desperdício de energia e economizar.



- **CHUVEIRO ELÉTRICO**



O chuveiro elétrico é o aparelho que mais consome energia em uma residência. Representa de 25% a 35% do valor da sua conta. Confira estas dicas de economia:

- Nos dias quentes, coloque o chuveiro na posição Verão. Assim, o consumo será cerca de 30% menor.
- Deixe o chuveiro ligado apenas o tempo necessário. Banhos demorados custam muito caro.
- Limpe periodicamente os orifícios de saída de água do chuveiro.
- Nunca reaproveite uma resistência queimada. Isso provoca o aumento do consumo e coloca em risco a sua segurança

○ **AR CONDICIONADO**

O ar condicionado representa de 2 a 5% do valor de sua conta de luz. Para economizar, tome os seguintes cuidados:

- Instale o aparelho em local com boa circulação de ar
- Mantenha portas e janelas fechadas, evitando assim a entrada de ar do ambiente externo
- Limpe sempre os filtros. A sujeira impede a livre circulação do ar e força o aparelho a trabalhar mais
- Mantenha o ar-condicionado sempre desligado quando você estiver fora do ambiente por muito tempo

○ **LÂMPADA**

A iluminação representa de 15% a 25% do valor da sua conta de energia.

Veja como economizar:

- Evite acender lâmpadas durante o dia, aproveite a luz natural.
- Abra as janelas, cortinas, persianas e deixe a luz do dia iluminar sua casa.
- Apague sempre as lâmpadas dos ambientes desocupados.
- Limpe sempre as lâmpadas e luminárias.
- Dê preferência a lâmpadas de LED ou fluorescentes. Eles iluminam melhor, duram mais e consomem menos energia.



○ **TELEVISOR**

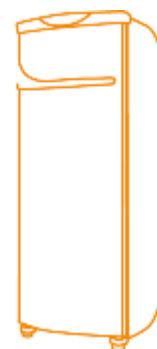
O televisor é um eletrodoméstico usado, em média, de 4 a 5 horas por dia nas casas brasileiras. A potência média deste aparelho é de 150 watts, porém, os modelos mais antigos alcançam valores bem maiores. O consumo mensal de energia elétrica de um televisor fica entre 10 e 30kWh, e ele é responsável por 6% da sua conta. Algumas dicas para economia:

- Desligue a TV quando ninguém estiver assistindo.
- Não deixe o aparelho ligado enquanto estiver dormindo, utilize a função timer ou sleep de desligamento automático.
- Escolha televisores mais econômicos.
- Não se esqueça que os televisores mais modernos gastam menos energia.

#### ○ **GELADEIRA**

A geladeira é um dos equipamentos que mais consome energia em uma residência. Ela representa, em média, de 25% a 30% do valor da sua conta. Para economizar, siga estas dicas:

- Instale a geladeira em local bem ventilado, não encostando em paredes ou móveis, longe de raios solares e fontes de calor, como fogões e estufas.
- Nunca utilize a parte traseira da geladeira para secar panos ou roupas.
- Degele e limpe a geladeira com frequência.
- Não se esqueça de manter as borrachas de vedação da porta em bom estado.
- Guarde ou retire alimentos e bebidas de uma só vez. Assim, você não ficará abrindo a porta da geladeira sem necessidade.
- Não bloqueie a circulação interna de ar frio com prateleiras de vidro, de plástico ou de outros materiais.



#### ○ **FERRO ELÉTRICO**

O ferro elétrico representa algo próximo de 6% do valor da sua conta. Procure usá-lo corretamente:

- Acumule o maior número de peças de roupa para ligar o ferro o mínimo de vezes possível.
- Comece a passar a roupa sempre pelos tecidos que exigem temperaturas mais baixas. Ferros automáticos têm indicadores de temperatura para cada tipo de tecido.

- Sempre que você precisar interromper o serviço, não se esqueça de desligar o ferro. Assim, você poupa energia e ainda evita o risco de acidentes.

<http://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/eficiencia-energetica/uso-consciente/dicas-de-consumo/Paginas/default.aspx>. Acesso em OUTUBRO de 2015. [Adaptado]

### REFLETINDO

Após a leitura do texto disparador, faça uma análise de seu consumo de energia elétrica, assim como uma reflexão do consumo de energia de todos que moram em sua casa e responda os questionamentos a seguir:

01. Quais ações propostas pelo texto já são utilizadas por vocês ou por sua família? Caso não utilize nenhuma das estratégias elencadas responda negativamente.

---



---



---



---

02. Existe alguma ação não elencada pelo texto que você e/ou sua família já utilizam para economizar energia? Se não faz nenhuma economia de energia responda negativamente.

---



---



---

03. Que estratégias, além das sugeridas pelo texto, você, juntamente com seus familiares, poderão desenvolver dentro de sua residência com vistas a um consumo consciente?

---



---



---



---



---

04. Caso as suas estratégias sejam válidas do ponto de vista econômico, quanto isso impactaria em redução de sua conta de luz (em reais)?

05. Elabore um plano de metas de redução para sua residência, com estratégias de curto, médio e longo prazo conforme modelo abaixo:

<b>Estratégias de Redução de Consumo de Energia Elétrica.</b>	<b>O que fazer?</b>	<b>Quando será feito?</b>	<b>Meta percentual de redução.</b>
<b>CURTO PRAZO</b>			
<b>MÉDIO PRAZO</b>			
<b>LONGO PRAZO</b>			

\*\*\*\*\*

<b>PROJETO: EU GOSTO DE FÍSICA!</b>	Escola:		
	Aula: 09 e 10	PROF: TADEU	DATA: __/__/__
	Aluno:		

Cada participante do projeto em mãos do seu relatório de práticas exitosas para a economia de energia deverá reunir-se com os outros colegas a fim de aprimorarem cada vez mais seus métodos de economia e revitalizá-los com as sugestão dos colegas/professor o seu plano de metas de redução e calcular, conscientemente, qual a meta percentual de economia em cada residência.

A análise deverá ser feita respondendo aos seguintes questionamentos: A meta é viável? Ela pode ser executada? A redução pode ser medida facilmente? Gera mudança de postura dos residentes do domicílio? É eficiente?

Em seguida elaborar o plano de meta final de redução de cada residência conforme o modelo já apresentado na aula anterior.

<b>Estratégias de Redução de Consumo de Energia Elétrica.</b>	<b>O quê fazer?</b>	<b>Quando será feito?</b>	<b>Meta percentual de redução.</b>
<b>CURTO PRAZO</b>			
<b>MÉDIO PRAZO</b>			
<b>LONGO PRAZO</b>			
<b>META FINAL DE REDUÇÃO MENSAL</b>			

**PRÉ-TESTE PARA ANÁLISE DA EFICÁCIA DO MÉTODO DE ENSINO  
UTILIZANDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM.**

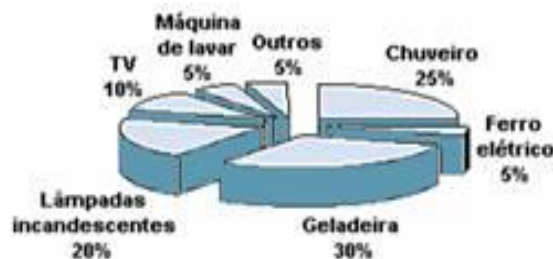
TURMAS CONTROLE E TRATAMENTO	Escola:	
	PROF: TADEU CELEDÔNIO	DATA: __/__/__
Aluno:		

As questões abaixo são de extrema importância para se perceber qual o seu nível de conhecimento relativo aos assuntos tratados nas questões abaixo. Responda com responsabilidade. Aquelas questões que por ventura você não dominar por favor deixe-as em branco. Responda da forma mais honesta possível.

01. (UNICAMP-SP) Considere os seguintes equipamentos operando na máxima potência durante uma hora: uma lâmpada de 100W, o motor de um fusca, o motor de um caminhão, uma lâmpada de 40W, um ferro de passar roupa.

- Qual das lâmpadas consome menos energia?
- Que equipamento consome mais energia?
- Coloque os cinco equipamentos em ordem crescente de consumo de energia.

02. (ENEM-MEC) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.



Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

- Potência do equipamento.
- Horas de funcionamento.
- Número de equipamentos.

O valor das frações percentuais do consumo de energia depende de

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

03. (ENEM-MEC) Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

- Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.
- Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”.
- Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.
- Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.
- Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia-a-dia, reduzir

- a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.
- b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.
- c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
- d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.
- e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

04. (UFU-MG) Dois ferros de passar roupa consomem a mesma potência. O primeiro foi projetado para ser utilizado em uma tensão de 110 V, enquanto que o segundo para uma tensão de 220 V. Nas condições projetadas de utilização dos ferros, é correto afirmar que:

- a) o consumo de energia será maior para o primeiro ferro, e a corrente que percorrerá o primeiro será maior do que a corrente que percorrerá o segundo ferro.
- b) o consumo de energia será o mesmo para os dois ferros, e a corrente que percorrerá o primeiro será maior do que a corrente que percorrerá o segundo ferro.
- c) o consumo de energia será maior para o segundo ferro, e as correntes elétricas que percorrerão cada ferro serão iguais.
- d) o consumo de energia será o mesmo para os dois ferros e as correntes elétricas que percorrerão cada ferro também serão iguais.

05. (UNESP-SP) Um carregador de celular, que pode ser ligado à saída do acendedor de cigarros de um carro, comercializado nas ruas de São Paulo, traz a seguinte inscrição:

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO; 24W

POTÊNCIA CONSUMIDA: 150V

Essa instrução foi escrita por um fabricante com bom conhecimentos práticos, mas descuidado quanto ao significado e uso correto das unidades do SI (Sistema Internacional) adotado no Brasil.

- a) Reescreva a instrução, usando corretamente as unidades de medida do SI.
- b) Calcule a intensidade da corrente elétrica utilizada pelo aparelho.

06. (UERJ-RJ) Para a iluminação do navio são utilizadas 4.000 lâmpadas de 60 W e 600 lâmpadas de 200 W, todas submetidas a uma tensão eficaz de 120 V, que ficam acesas, em média, 12 horas por dia.

Considerando esses dados, determine:

- a) a corrente elétrica total necessária para mantê-las acesas;
- b) o custo aproximado, em reais, da energia por elas consumida em uma viagem de 10 dias, sabendo-se que o custo do kWh é R\$ 0,40.

07. (PUC-MG) Na leitura da placa de identificação de um chuveiro elétrico, constatam-se os seguintes valores: 127 V - 4800W. É CORRETO afirmar:

- a) Esse equipamento consome uma energia de 4800J a cada segundo de funcionamento.
- b) A corrente elétrica correta para o funcionamento desse chuveiro é de no máximo 127V.
- c) A tensão adequada para o seu funcionamento não pode ser superior a 4800 W.
- d) Não é possível determinar o valor correto da corrente elétrica com as informações disponíveis.

08. (UFT-TO) Uma pessoa demora 45 minutos em seu banho diário. Sabe-se que seu chuveiro consome uma potência de 5000 Watts e voltagem de 220Volts, e que o custo da energia é R\$ 0,20 por [kW·h]. Quanto esta pessoa gasta mensalmente com seus banhos?

Considere que a pessoa toma um banho por dia, e que o mês tem 30 dias.

- a) R\$10,00
- b) R\$12,50
- c) R\$22,50
- d) R\$75,00
- e) R\$75,50



09. (ENEM-MEC) A energia elétrica consumida nas residências é medida, em quilowatt-hora, por meio de um relógio medidor de consumo. Nesse relógio, da direita para esquerda, tem-se o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Se um ponteiro estiver entre dois números, considera-se o último número ultrapassado pelo ponteiro. Suponha que as medidas indicadas nos esquemas seguintes tenham sido feitas em uma cidade em que o preço do quilowatt-hora fosse de R\$ 0,20.



O valor a ser pago pelo consumo de energia elétrica registrado seria de

- a) R\$ 41,80.
- b) R\$ 42,00.
- c) R\$ 43,00.
- d) R\$ 43,80.
- e) R\$ 44,00.

10. (ENEM-MEC) Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração – coloquialmente chamados de “gasolina de capim” – são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais:

- a) são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.

- b) oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- c) sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente ao fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.
- d) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.
- e) podem acarretar sérios problemas econômicos e sociais, pois a substituição do uso de petróleo afeta negativamente toda uma cadeia produtiva na medida em que exclui diversas fontes de emprego nas refinarias, postos de gasolina e no transporte de petróleo e gasolina.