

Economia de energia

Artur R. Cardoso*
Douglas M. De Souza**
Eduardo D. Firmo***

Resumo

Como a energia elétrica está sendo cada vez mais utilizada pela população, com isso mais usinas geradoras de energia estão sendo construídas, agredindo o meio ambiente, destruindo matas. Então veremos formas de como podemos economizar energia diminuindo a demanda de energia elétrica e como é importante exercitar essa prática.

Palavras-chave: Energia elétrica. Economia de energia.

Introdução

Sete séculos antes do nascimento de Cristo, o físico e filósofo grego Tales de Mileto observou um fenômeno curioso. Ao esfregar um pedaço de âmbar (um tipo de resina vegetal) em um pedaço de lã, ele notou que o âmbar passava a atrair objetos leves. Dois mil anos depois, esse fenômeno foi chamado de eletricidade, da palavra grega “elektron” (que quer dizer “âmbar”).

Um dos primeiros cientistas a observar fenômenos elétricos foi um político e pesquisador americano, chamado Benjamin Franklin (1706-1790). Ele observou o céu em noites de tempestade, e percebeu que os raios eram descargas de correntes elétricas que vinham das nuvens. Franklin então fincou no chão uma haste de ferro, e viu que o raio ia parar exatamente em cima dela.

Em outro dia de chuva, ele fez uma espécie de pipa, com um fio úmido. O que foi que aconteceu? A descarga elétrica do raio correu pelo fio da pipa, que soltou algumas faíscas. O raio tinha sido absorvido. Assim, Franklin acabou inventando o para-raios. A partir do século 19, muitos outros cientistas começaram a pesquisar a eletricidade. Em 1800, o físico francês Alessandro Volta (1745-1827) inventou a pilha elétrica, que ganhou esse nome (usado até hoje) porque as primeiras pilhas eram formadas por moedas empilhadas.

Um dos cientistas mais geniais no campo da eletricidade foi Michael Faraday (1791-1867). Suas descobertas foram o ponto de partida para muitas

aplicações práticas, como motores e geradores, trens e bondes elétricos, além das centenas de inventos de Thomas Alva Edison, o inventor da lâmpada, e Alexander Graham Bell, criador do telefone.

Em 1882, Edison construiu sua primeira central elétrica, em Nova York, movida a carvão. Conseguia acender 7.200 lâmpadas por vez e iluminar um bairro inteiro! Mas o primeiro invento de Edison, no entanto, não deu o menor ibope. Era uma máquina de votar, que ele fez quando tinha 21 anos. Quem torceu o nariz para essa invenção jamais imaginou tudo o que Edison iria fazer depois disso!

Um pouco sobre energia elétrica

A energia elétrica é uma forma energética baseada na diferença de potencial (Voltagem, ddp) elétrico entre dois pontos, sendo assim, portadores de carga passeiam entre esses dois pontos (numa dada direção) dando origem ao que chamamos de corrente elétrica.

Como toda energia, a energia elétrica é a propriedade de um sistema elétrico que permite a realização de trabalho. Ela é obtida por várias formas. O que chamamos de “eletricidade” pode ser entendido como energia elétrica se, no fenômeno descrito a eletricidade realiza trabalho por meio de cargas elétricas.

A energia elétrica pode ser um subproduto de outras formas de energia, como a mecânica e a química. Através de turbinas e geradores podemos transformar essas formas de energia em eletricidade.

O dínamo é um exemplo de gerador de eletricidade, um aparelho que transforma energia mecânica em energia elétrica. Sabemos hoje que a variação de campo magnético gera corrente elétrica. No dínamo o ímã gira com a bobina ao seu redor. Esse movimento gera a variação do campo magnético do ímã, surgindo então, uma corrente elétrica no conjunto de espiras da bobina. Essa corrente elétrica pode ser utilizada para acender o farol da bicicleta, por exemplo, ou qualquer equipamento instalado no circuito elétrico de seu carro.

* Técnico em Eletrônica no IF Fluminense, Campus Campus-Guarus

** Técnico em Eletrônica no IF Fluminense, Campus Campus-Guarus

*** Técnico em Eletrônica no IF Fluminense, Campus Campus-Guarus

A energia elétrica também pode ser transformada por meio de equipamentos em outras formas de energia, como por exemplo, energia térmica por Efeito Joule. Que é definido como sendo o fenômeno pelo qual um condutor é percorrido por corrente elétrica, transformando energia elétrica em energia térmica (calor). Fenômeno estudado por James Prescott Joule (1818-1889).

A energia elétrica pode ser gerada por meio de fontes renováveis como a força das águas, dos ventos. Fontes que são subproduto da energia solar, já que os ventos são formados pelas correntes de convecção e a energia potencial acumulada nas quedas-d'água também é proveniente do sol.

Uma das maneiras de gerar energia elétrica acontece nas hidrelétricas, onde a energia potencial da água é utilizada para movimentar turbinas (energia mecânica) que estão ligadas a geradores. Nesses geradores, a energia mecânica é transformada em energia elétrica em um processo próximo ao do dínamo. Obedecendo ao princípio de conservação de energia, ou seja, parte da energia utilizada para girar as turbinas é transformada em energia elétrica por meio da indução magnética.

Outra maneira é observada em uma termelétrica, onde a queima de combustíveis produz vapor que é utilizado para movimentar as turbinas ligadas a geradores. As várias formas de energia podem ser transformadas em elétrica e, com essas transformações podemos utilizar essa energia de diversas formas distintas como por exemplo, a luz (lâmpada), o calor (chuveiro, aquecedores), o som (rádio).

Para efeitos de cálculos a energia elétrica entre dois pontos de um condutor é igual ao trabalho realizado pelas cargas elétricas entre esses dois pontos, ou seja:

$$E_{el} = \Delta q \cdot U$$

Sendo:

E_{el} = energia elétrica

Δq = variação de carga elétrica

U = diferença de potencia, tensão elétrica

Não podemos falar em energia elétrica sem imediatamente nos lembrarmos das usinas hidrelétricas. Na verdade isso se deve ao fato de que, no Brasil a maior parte da energia produzida (cerca de 90%) é pelas usinas hidrelétricas. Ainda assim é possível obter eletricidade por meio de usinas termoelétricas, usinas nucleares e termonucleares.

No mundo atual a energia elétrica é indispensável para a sociedade, e seu uso se deve muito ao baixo custo de produção, facilidade de transporte

e, relativa, baixa perda na conversão para outros tipos de energia. Atualmente a eletricidade é de tamanha importância que, quando ocorre algum imprevisto no seu abastecimento, os hospitais, postos de gasolina e escolas usualmente possuem geradores próprios para compensar essa perda. Imagine estar sobrevivendo graças a aparelhos e inexplicavelmente ocorre uma falta de luz, isso não seria nada agradável.

O que é usina hidrelétrica?

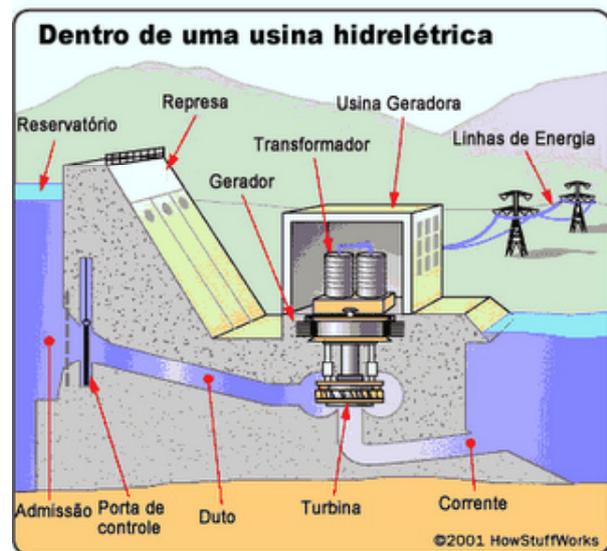


Figura 1 – Funcionamento de uma usina hidrelétrica

A usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos com a função de gerar energia elétrica, isso se dá através do potencial hidráulico de um rio.

Basicamente, uma usina hidrelétrica compõe-se das seguintes partes:

- barragem;
- sistemas de captação e adução de água;
- casa de força;
- sistema de restituição de água ao leito natural do rio.

Cada parte se constitui em um conjunto de obras e instalações projetadas harmoniosamente para operar, com eficiência, em conjunto.

Como funciona: a água captada no lago formado pela barragem é conduzida até a casa de força através de canais. Após passar pela turbina hidráulica, na casa de força, a água é restituída ao leito natural do rio, pelo do canal de fuga.

Assim, a potência hidráulica é transformada em potência mecânica quando a água passa pela turbina, fazendo com que ela gire, e então no gerador a potência mecânica é transformada em potência elétrica.

A energia assim gerada é levada através de cabos ou barras condutoras dos terminais do gerador até o transformador elevador, onde tem sua tensão (voltagem) elevada para adequada condução, através de linhas de transmissão, até os centros de consumo.

Daí, através de transformadores abaixadores, a energia tem sua tensão levada a níveis adequados para utilização pelos consumidores.

Por que devemos economizar energia elétrica?

As usinas hidrelétricas dependem da água dos rios em níveis adequados em seus reservatórios para gerar energia. A falta de chuvas, de investimentos e o aumento do consumo resultaram em racionamento de energia elétrica, conhecido como apagão, nos anos de 2001 e 2002.

A construção de novas hidrelétricas significa impactos ambientais, pois tendem a alagar áreas extensas, alterando o ecossistema. Procurar não consumir muita energia no horário de maior consumo entre 18h e 21h é necessário para evitar a construção de novas usinas e linhas de transmissão só para atender o horário de pico. Novas barragens trazem custos sociais e ambientais elevadíssimos como a inundação de terras e a destruição do habitat de animais, plantas e de comunidades inteiras que muitas vezes não recebem compensação (reassentamento ou indenização). As grandes hidrelétricas, que inundam imensas áreas de florestas, emitem grandes quantidades de gás metano para a atmosfera.

Gasta-se muita energia para produzir alumínio e papel. Reciclar também é uma forma de colaborar e reduz a necessidade de construção de novas barragens.

Alguns impactos ambientais causados pela geração de energia

Causados por usinas hidrelétricas

- Alteração nos recursos hídricos
- Interferência no clima local
- Indução de sismos
- Interferência nos solos e recursos minerais
- Interferência na qualidade das águas

- Interferência na vegetação
- Interferência na fauna aquática
- Interferência na fauna terrestre e aérea
- Interferência nas populações: mudanças de cidades, benfeitorias, empresas
- Interferência nos aspectos rurais
- Interferência na economia
- Interferência na saúde pública, saneamento, habitação, educação, infra-estrutura
- Interferência nas comunidades indígenas, grupos étnicos
- Interferência no patrimônio cultural.

Causados por usinas termelétricas

- Emissões aéreas de material particulado: problemas respiratórios, interferência na fauna e flora, cheiro irritante, efeito estético ruim
- Emissão de óxidos de enxofre: problemas respiratórios, cardiopulmonares, interferência na fauna e flora, acidificação de chuvas
- Emissão de dióxido de carbono: contribuição para o efeito estufa
- Emissão de óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos e monóxido de carbono: chuvas ácidas
- Percolação das águas das chuvas nas áreas de estocagem: contaminação do lençol freático, dos cursos de água, elevação do pH, metais pesados, sólidos dissolvidos
- Sistemas de resfriamento da águas: interferência na fauna e flora aquáticas
- Sistema de remoção das cinzas pesadas
- Resíduos sólidos do processo: minas e usinas

Como podemos economizar energia

Em casa

Computador

O computador gasta uma quantidade considerável de energia elétrica. Se o aparelho tiver potência de 250 W e ficar ligado durante seis horas por dia, gastará cerca de 45 kWh/mês. O monitor tradicional é responsável pelo consumo de 60% a 80% da energia gasta pelo computador. Por isso, prefira a tela de cristal líquido, que economiza até

40% em relação ao total gasto pelo computador, apesar de mais cara.

Lâmpada fluorescente

A utilização de lâmpadas fluorescentes compactadas, no lugar das incandescentes, pode representar uma economia de até 80% de energia elétrica. Uma lâmpada fluorescente compacta de 15 watts corresponde a uma lâmpada normal de 60 watts. Em média, as fluorescentes duram dez mil horas, enquanto uma lâmpada normal de 60 watts, apenas mil horas.

Ao comprá-las, procure, nas embalagens, o selo Procel (indicativo de que a luz consome pouca energia).

As lâmpadas fluorescentes são mais caras que as comuns. Uma fluorescente de 20 watts, por exemplo, custa seis vezes mais do que sua similar incandescente. Contudo, a durabilidade das lâmpadas fluorescentes atinge entre 8 e 10 mil horas (sua vida útil é estimada em até 10 anos), enquanto as incandescentes duram em média 1.000 horas (ou 1 ano).

Vale lembrar que, apesar de economizar energia, as lâmpadas fluorescentes podem causar danos ao meio ambiente se descartadas no lixo comum, já que apresentam metais pesados como o mercúrio metálico.

Tabela 1 – Comparação entre os sistemas de iluminação

	Incandescente	Fluorescente
	Standard	Regular
Potência	40 W	40 W
Fluxo Luminoso	495 Lm	2.700 Lm
Vida Média	1.000 h	12.000 h
Eficiência	12.4 Lm/W	68.0 Lm/W

Chuveiro elétrico

É o eletrodoméstico que mais gasta energia em uma casa. Se você usar um chuveiro com potência de 4.500 watts durante 30 horas por mês, gastará 135 kWh. Por isso, utilize um sistema de aquecimento solar, em vez do chuveiro elétrico.

Ferro elétrico

Esse aparelho também é um dos grandes “inimigos” da economia de energia elétrica. Acumule a maior quantidade possível de roupas, para passá-las de uma só vez, porque o ferro consome mais energia no aquecimento inicial. Reserve as roupas leves (por exemplo, as feitas de *nylon* ou *lingeries*) para serem passadas logo que você desligar o ferro, pois ele permanecerá quente por uns 10 minutos. Um ferro de 1.000 watts, usado

durante 15 horas/mês, consome 15 kWh.

Geladeira

Segundo a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), a geladeira é o segundo equipamento que mais consome energia em uma residência, ficando atrás apenas do chuveiro. Ela contribui com 25 a 30% do valor de sua conta de luz. Veja algumas dicas para diminuir o gasto de energia desse eletrodoméstico:

- Para gastar menos energia com o uso da geladeira, descongele-a regularmente. A crosta de gelo aumenta o consumo energético.
- O termostato deve estar entre 2º e 6º. No inverno, deve ficar em 2º ou 1º. De qualquer forma, ajuste-o sempre de acordo com o manual de instruções do fabricante.
- Instale sua geladeira em local bem ventilado, sem encostá-la na parede ou em móveis.
- Deixe-a longe de raios solares e de fontes de calor, como fogões e estufas.
- Nunca utilize a parte traseira da geladeira para secar panos ou roupas.
- Procurar abrir a geladeira o menos possível. Guarde os alimentos de uma só vez. Se for preparar uma refeição, retire todos os ingredientes antes de começar a prepará-los.
- Nunca coloque alimentos quentes ou recipientes com líquidos destampados na geladeira, para não exigir um esforço, maior que o habitual, do motor.
- Quando for comprar uma geladeira nova, escolha um modelo de tamanho compatível com as necessidades de sua família.
- Verifique o consumo declarado pelo fabricante e também se a geladeira tem o selo de economia de energia Inmetro/Procel.
- Não se esqueça de manter as borrachas de vedação da porta em bom estado. Para testar a vedação da porta, coloque uma folha de papel entre ela e sua borracha. Deixe metade da folha para fora da geladeira. Feche a porta e tente puxar o papel. Se ele sair facilmente, a vedação está comprometida, o que compromete a eficiência do aparelho. Uma geladeira com 200 W, se for utilizada pelo período de 300 horas/mês, gastará 60 kWh de energia.

Freezer

Se você quer economizar energia, evite usar o *freezer*. Se possível, coloque os alimentos no congelador da geladeira. Isso representa uma

economia de 50 kWh por mês. Um *freezer* de 400 watts, usado por 300 horas/mês, gasta 120 kWh.

Máquina de lavar roupas

Acumule o maior número de peças de roupa para colocar na máquina de lavar. Use a capacidade máxima determinada pelo fabricante da lavadora. Utilize a quantidade adequada de sabão, para não repetir a operação de enxágue. Se lavadora de roupas tiver 1.500 W, e ficar ligada durante 15 horas, gastará, em um mês, 22,5 kWh.

Secadora

Evite usar este eletrodoméstico que gasta energia desnecessariamente, já que a luz solar é suficiente para secar as roupas durante quase todo o ano. Uma secadora de 3.500 watts é uma grande vilã da economia de energia elétrica: se for usada por 15 horas durante o mês, o consumo será de 52,5 kWh.

Micro-ondas

Se utilizado por 15 horas/mês, um forno de micro-ondas padrão gastará 19,5 kWh. Por isso, quando possível, prefira o fogão a gás.

Televisor com monitor de tubo

Apague a luz quando for ver TV. Não durma com a TV ligada; use o desligamento automático. Uma televisão com monitor de tubo, de 20", com potência de 90 W, se ligada durante 90 horas por mês, utilizará 8,1 kWh.

Se possível, use monitores de televisão LCD – Liquid Crystal Display –, pois consomem menos energia. A potência média de um televisor com essa tecnologia, de 20", é de 55 W. Uma televisão com essa potência, se utilizada durante 90 horas mensais, gastará cerca de 4,9 kWh.

Ar-condicionado

Muitas vezes, o ventilador pode substituir o ar-condicionado. Além disso, sistemas de ventilação natural (janelas, esfriamento pelo solo, entre outros) também podem dispensar o uso desse aparelho. O ar-condicionado é um dos inimigos do combate ao consumo de energia elétrica. Quanto mais BTUs (Unidade Térmica Britânica, que mede a capacidade de resfriamento do aparelho) tem um ar-condicionado, mais energia ele consome. O ar-condicionado de 2.600 W (18000 Btu/h), se ligado durante 45 horas/mês, consome 117 kWh.

Secador de cabelo

Embora o tamanho dos secadores de cabelo seja pequeno, seu consumo de energia elétrica é bastante elevado. Se for usado durante 15 horas por mês, um secador com potência de 1.000 W gastará 15 kWh.

Nas indústrias

Motores elétricos

Os motores elétricos são responsáveis pelo processamento de praticamente metade da energia elétrica consumida no setor industrial. Essa grande participação torna as medidas de conservação de energia em motores de grande valor.

Algumas dicas são bastante úteis no combate ao desperdício de energia em motores elétricos, onde podemos destacar:

Eliminação dos motores superdimensionados: Motores que acionam cargas com requisição de potência muito abaixo da potência nominal do motor (menor que 50%) estão sujeitos a uma operação ineficiente. Esse fator pode ser considerado como o principal ponto de desperdício em motores. A correta adequação do motor à carga representa economias de energia que podem chegar a 30%.

Reparo do motor queimado: A cultura de re-enrolamento de motores danificados deve ser amplamente discutida, pois um motor reformado geralmente apresenta queda no seu rendimento. O aumento dos gastos com energia elétrica devido ao aumento do consumo desse motor, em muitos casos seria suficiente para comprar um motor novo.

Iluminação

- Distribua os interruptores de modo que permitam as operações liga/desliga conforme a necessidade local. A instalação de temporizadores ("timers") pode ser bastante conveniente.
- Use luminárias abertas para melhorar o nível de iluminamento.
- Use lâmpadas adequadas para cada tipo de ambiente e aproveite ao máximo a iluminação natural, lançando mão de telhas transparentes quando for o caso.
- Instrua os empregados a desligarem as lâmpadas de dependências desocupadas, exceto aquelas que contribuem para a segurança.

Ventilação e Ar-condicionado

- Verificar a possibilidade de elevar os níveis de temperatura utilizados nos ambientes servidos pelo ar condicionado;
- Procurar operar os compressores e *chillers* a plena carga em vez de dois ou mais com carga parcial;

- Verificar o alinhamento e tensão de todas as correias, ajustando-as quando necessário;
- Reduzir o fluxo de ar para todas as áreas ao nível mínimo aceitável;
- Verificar as perdas em todas as juntas do compressor;
- Observar as operações irregulares do compressor, tais como funcionamento contínuo ou paradas e partidas frequentes,

Transformadores

Como todo equipamento, o transformador apresenta perdas. Essas perdas podem ser classificadas em dois tipos:

- Perdas no núcleo magnético (perdas no ferro). Essas perdas são constantes. Basta que o transformador esteja ligado para que elas aconteçam.
- Perdas no enrolamento (perdas no cobre). A circulação de corrente pelos enrolamentos provoca perda por efeito Joule. Quanto maior a corrente que circula no transformador, maior será a perda no cobre.

Redução das Perdas em Transformadores

1. Medida de conservação de energia

Uma vez adotada qualquer medida de economia, além dessa economia no uso final, existe também uma economia no transformador, pois a carga em questão terá uma menor solicitação de potência, e conseqüentemente, menores são as perdas no cobre.

2. Elevação do fator de potência

A elevação do fator de potência reduz a componente indutiva da corrente, reduzindo o valor da corrente de carga.

3. Redistribuição das cargas entre os transformadores

Quando uma indústria dispõe de mais de um transformador, pode-se obter uma redução das perdas com uma adequada redistribuição das cargas, de forma que os transformadores que operam com carregamento elevado tenham sua corrente reduzida, enquanto que outros, com carregamento baixo, recebam parte da carga.

4. Desligamento de transformadores

Uma das formas de eliminar as perdas no núcleo é desligar o transformador quando ele não estiver alimentando nenhuma carga. Sendo assim, indústrias que não operam no período noturno e em fins de semana reduzirão o seu consumo de energia elétrica, se desligarem seus transformadores.

A prática

No período de julho a agosto visitamos lares e incentivamos as pessoas que ali viviam a economizar energia de forma consciente. Tendo como base informações da internet sobre o assunto, orientamos os moradores a praticar esse hábito, com algumas medidas simples como:

- Trocar as lâmpadas incandescentes das residências por lâmpadas fluorescente;
- Centralizar as lâmpadas dos cômodos para iluminar melhor toda a área;
- Diminuir ao máximo o tempo da porta da geladeira aberta;
- Desligar o chuveiro elétrico ao se ensaboar;
- Não deixar aparelhos eletrônicos ligados na tomadas se não estiver utilizando-os;

No mês de outubro retornamos às casas para saber se as medidas foram adotadas e se surgiram efeitos.

De 30 (trinta) lares visitados, 10 (dez) disseram que adotaram as medidas e realmente tiveram resultados positivos, de aproximadamente 20% de economia em sua conta de luz, 16 (dezesesseis) disseram que não adotaram as medidas por alguns problemas ocorridos e 4 (quatro) disseram que não fizeram nenhuma mudança porque não quiseram.

A maior dificuldade encontrada foi a não colaboração de muitas pessoas ao nos atender.

Conclusão

De acordo com os resultados de nossas pesquisas concluímos que:

- O aumento das construções de novas usinas deve-se ao grande consumo de energia;
- Questões ambientais estão diretamente ligadas à economia de energia;

- A maioria das pessoas tem conhecimento sobre o assunto, mas não o adotam na prática;
- Grandes indústrias não adotam sistemas de economia de energia;
- Pessoas não têm recursos para comprar aparelhos mais econômicos.

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.

Referências

COMO economizar energia em casa. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciaesaude/ultimas-noticias/2010/03/25/veja-dicas-simples-de-como-economizar-energia-em-casa.jhtm>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

CONTRATO de fornecimento de energia elétrica. Disponível em: <<http://www.webeficienciaenergetica.kit.net/dicas.htm#contrato>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

IMPORTANCIA da energia elétrica para sociedade. Disponível em: <<http://fisicomaluco.com/wordpress/2008/10/06/a-importancia-da-energia-eletrica-para-a-sociedade/>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

PORQUE economizar energia é importante. Disponível em: <<http://eananet.blogspot.com/2008/04/porque-economizar-energia-importante.html>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

QUER economizar energia? Disponível em: <<http://www.sylvania.com.br/EconoEnergia.htm>>. Acesso em: 27. out. 2010.

USINAS hidrelétricas. Disponível em: <<http://energiaeciencias.blogspot.com/2010/05/uma-usina-hidreletrica-pode-ser.html>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

UTILIZAÇÃO consciente da energia. Disponível em: <<http://blogdareicla.blogspot.com/2009/03/utilizacao-consciente-da-energia.html>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

