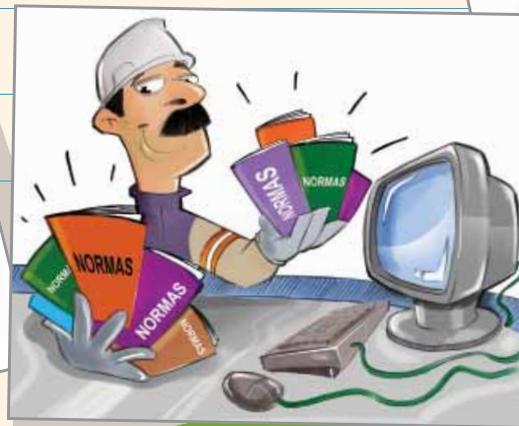


Eficiência Energética, um aprendizado sustentável

# Manual do Professor





**A CPFL** Energia acredita que, para desenvolver suas atividades de forma sustentável e garantir a manutenção destas por um longo período, não basta ser uma empresa com programas de sustentabilidade ou apenas desenvolver ações de investimentos sociais. É necessário que a empresa seja ética, transparente, responsável e sustentável.

Por isso, sustentabilidade é uma premissa que está na essência da CPFL Energia, orientando a tomada de decisões e o desenvolvimento de projetos, dos mais simples aos mais complexos. É nessa vertente que ela busca pautar a condução dos seus negócios e interagir com todos os seus públicos de relacionamento e cadeia produtiva.

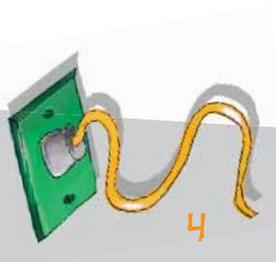
A empresa entende que apenas com a geração, disseminação e compartilhamento de informações nos vários campos do conhecimento, torna-se possível enfrentar os novos desafios impostos pela sociedade atual, a qual ainda se encontra confusa com a avalanche de informações sobre possíveis catástrofes climáticas advindas do impacto do homem e seu modo de vida. Esse modelo de desenvolvimento, que vigora até os dias atuais, já não é mais compatível com a capacidade de assimilação e absorção dos impactos pelo planeta. E isso precisará mudar para que a sustentabilidade e perenidade do mundo sejam garantidas.

É com essa crença de compartilhamento que a CPFL Energia desenvolve o Programa CPFL nas Escolas, uma forma de contribuir para o desenvolvimento sustentável do planeta por meio da valorização da educação das gerações mais novas. Além disso, ao longo dos anos, esse programa tem se mostrado uma importante ferramenta de diálogo entre a CPFL Energia e a comunidade, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, equânime e preparada para enfrentar as novas situações do cenário climático mundial. A empresa desenvolve essa atividade com a consciência de que o futuro se faz no presente. As práticas e atitudes hoje disseminadas serão o horizonte das gerações futuras.



# Índice

<b>História da energia elétrica</b>	<b>5</b>
<b>Fontes de geração de energia elétrica</b>	<b>6</b>
<b>A importância da utilização racional da energia elétrica</b>	<b>8</b>
<b>Consumo consciente</b>	<b>8</b>
<b>Impactos para o meio ambiente</b>	<b>9</b>
<b>Como a eficiência energética contribui para a utilização racional</b>	<b>9</b>
<b>O impacto de cada utensílio elétrico na conta de energia</b>	<b>10</b>



## História da energia elétrica

A história da energia se confunde com a evolução e modernização da sociedade, na redução das fronteiras de comunicação entre comunidades geograficamente separadas, e com o aumento da intensidade do fluxo de pessoas e mercadorias. O fogo, o carvão, a eletricidade, o petróleo, as energias renováveis, a energia nuclear e outros recursos transformaram as nações, as empresas e o modo de vida das famílias.

Essa grande evolução da sociedade tem seu início quando os homens das cavernas descobriram no fogo recursos que podiam ser utilizados a seu favor. No início desse domínio,

o homem apenas atendia necessidades básicas como se proteger de animais, do frio e cozinhar. Mais tarde, ele desenvolveu novas técnicas como o derretimento de minerais que passaram a ser usados para a fabricação de armas e ferramentas de trabalho.

A descoberta de como “fazer” o fogo por meio do atrito de pedras e madeiras foi o marco inicial do domínio do homem sobre a produção de energia. E esse domínio se estendeu sobre outras formas, prova disso foi que o homem passou a utilizar a força das águas, dos ventos e dos animais no auxílio de seus trabalhos.

No entanto, outra grande descoberta energética do homem só ocorreu no século XVIII, com o advento da máquina a vapor, descoberta que marcou a I Revolução Industrial e mudou os modos de produção da sociedade. No século XIX, um outro grande salto é dado com o desenvolvimento do motor a combustão, e com o uso de novas fontes de energia, utilizadas até hoje, como é o caso do petróleo.

Há pouco mais de 100 anos surgiu a energia elétrica que, aliada à máquina a combustão, foi a responsável pelo modo de consumo que vivemos hoje.

Com essas descobertas e a ambição do homem, a necessidade por maiores quantidades de energia tornou-se crescente. Sem perceber o mal que isso traria no futuro, o homem se valia basicamente de energias não renováveis da terra, como carvão e petróleo, ambas fontes esgotáveis.

Essa utilização desenfreada de recursos naturais esgotáveis causou o aumento exponencial da poluição ambiental, que atualmente é mensurada em toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Os efeitos dessa atitude já são sentidos pelos seres humanos, como o aquecimento global, derretimento das geleiras, extinção de animais, entre outros, e nos leva há diversas hipóteses sobre o futuro de nosso planeta. O que se sabe é que parte desse efeito pode ser compensada pelo reflorestamento, por mudanças de hábitos e pela utilização de combustíveis alternativos e ecologicamente corretos.



# Fontes de geração de energia elétrica

Atualmente, a energia elétrica é um bem essencial. Ela está presente em praticamente todas as atividades que realizamos em casa, nas escolas, nas ruas, na indústria e no comércio. Veja abaixo algumas das muitas formas de geração de energia:

## Usinas Termelétricas

A eletricidade gerada a partir de usinas térmicas é a mais utilizada em todo mundo. Elas se utilizam de combustíveis como carvão, gás e óleo combustível para gerar energia a partir da produção de calor proveniente da queima desses combustíveis, que aquece a água dentro de um sistema, gerando vapor. A energia desse vapor faz com que as pás das turbinas se movimentem, ativando os geradores de eletricidade.

## Biomassa

Outros combustíveis também podem ser usados na geração térmica. No Brasil, uma fonte que tem se desenvolvido principalmente nesses últimos anos é a biomassa. O interessante dessa fonte é que, apesar de a energia ser gerada pela queima, ela provém de fontes renováveis como o bagaço da cana-de-açúcar, o que a torna mais sustentável que as fontes fósseis, como carvão, gás e óleo combustível.

## Usinas Hidroelétricas

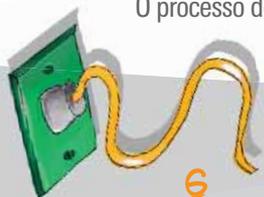
É a fonte de energia elétrica **mais utilizada no Brasil**. Essa modalidade de geração utiliza a força das águas dos rios para girar as pás das turbinas, que faz com que os geradores de eletricidade funcionem.

Apesar de ser considerada uma matriz limpa, a hidroelétrica tem alguns pontos que são discutidos. Isso se deve primeiro pela degradação do meio ambiente, muitas vezes de matas nativas para a construção da barragem, e em segundo pelos reservatórios que normalmente alagam áreas com vegetação, causando a morte dessas árvores que liberam  $\text{CO}_2$  na atmosfera.



## Usinas Nucleares

A eletricidade gerada nas usinas nucleares é feita por meio de material radioativo, como o urânio enriquecido. O processo de geração de energia nuclear é igual ao da térmica, o que diferencia uma da outra é que a usina



nuclear não gera resíduos para a produção de energia, no entanto, o insumo nuclear é radioativo, e após sua vida útil (aproximadamente 50 anos), precisa ser descartado. Não há uma maneira de eliminar esse material radioativo, apenas de armazenar, o que é bastante caro e pouco eficaz.

Essa forma de geração cresceu muito, principalmente nos países desenvolvidos, mas após o acidente de Chernobyl, caiu em desuso. Agora, com a crescente demanda de energia mundial e a discussão em torno do aquecimento global, ela se mostra com potencial de atrair investimentos nessa área.

### **Energia Solar**

As novidades no setor de geração ficam por conta dos mecanismos de geração de energia limpos. Alguns já existem há vários anos, mas somente têm ganhado notoriedade nos dias atuais.

Entre eles está a energia solar, gerada pela conversão dos raios solares a partir da tecnologia das células fotovoltaicas. Essa fonte de energia é extremamente limpa, os entraves para uma maior utilização são os custos e a dificuldade de armazenamento para suprir os períodos sem sol.

### **Energia Eólica**

Outra fonte de energia limpa é a eletricidade gerada por meio das forças dos ventos que faz girar as hélices dos geradores eólicos. Essa forma de eletricidade há muito já existe nos moinhos, no entanto, evoluiu muito ao longo dos anos. No Brasil ainda é pouco utilizada, mas é explorada em vários países do mundo, principalmente em regiões costeiras, onde já existem até fazendas de geração eólica. A região nordeste é onde a energia eólica está mais presente no Brasil.

### **Maré Motriz**

Importantes fontes de energia têm se desenvolvido no mundo, e um destaque é para a eletricidade gerada pela energia das marés, cujos momentos de maré alta e baixa criam condições de geração de eletricidade. Apesar de ainda não possuir uma usina desse tipo, o Brasil desenvolve diversos estudos para o teste dessa matriz.

### **Matriz Elétrica Brasileira**

A matriz energética brasileira se diferencia da mundial. Por contar com uma geografia favorável, a principal fonte de geração de energia elétrica brasileira é a hídrica.

Um aspecto desta característica do sistema elétrico nacional é a evolução da capacidade de armazenamento dos reservatórios das usinas hidroelétricas e também do risco hidrológico associado, pois apesar de ter capacidade instalada, o sistema fica à mercê dessa capacidade, que pode conduzir a crises de abastecimento, como aconteceu em 2001.

Outro diferencial da matriz brasileira que vale ressaltar é o de alto desenvolvimento de fontes renováveis, como o álcool e a biomassa.

*Fonte: Ministério das Minas e Energia - 2006*



# A importância da utilização racional da energia elétrica

No atual cenário mundial é imprescindível que todos utilizem de maneira racional os recursos naturais, uma vez que eles **não são inesgotáveis**. Se os devidos cuidados não forem tomados, os recursos essenciais para o ser humano, como a energia elétrica, poderão faltar.

Temos como exemplo a crescente população mundial e a necessidade dos países de, cada vez mais, desenvolverem seus parques industriais e conseqüentemente suas cidades, fazendo com que seja necessária uma geração maior de energia elétrica para suprir a demanda.

Infelizmente, a energia gerada nas usinas não é 100% aproveitada devido a questões técnicas de infra-estrutura e questões culturais. No Brasil, estima-se que a perda de energia seja aproximadamente de 30%. Portanto, quando falamos da importância de utilizar racionalmente a energia elétrica, podemos dividi-la em dois pilares:

- Utilização de equipamentos eficientes, que são tecnologicamente desenvolvidos para utilizar da melhor maneira possível a energia, garantindo, assim, alto rendimento;
- Hábitos e práticas de cada ser humano, procurando cada vez mais adequar-se às necessidades do mundo de maneira sustentável. Esse pilar está diretamente relacionado à cultura do meio em que essa pessoa vive.

O consumo ineficiente e irracional de energia elétrica acarreta na construção de novas matrizes para suprir a demanda.

*“Para satisfazer as necessidades de água, materiais e energia dos mais de seis bilhões de pessoas que hoje vivem na Terra, consumimos 20% a mais do que o planeta pode oferecer”*

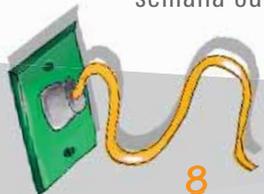
*Fonte: Sou Mais Nós. Um por Todos – Instituto Akatu pelo Consumo Consciente*



## Consumo consciente

O consumo consciente pode ser definido pela capacidade do consumidor de saber que suas ações cotidianas refletem no mundo, seja na forma como consome recursos naturais, produtos e serviços, seja pela escolha das empresas das quais vai comprar.

A partir daí, a responsabilidade de ação e mudança de atitudes parte de cada indivíduo, que se torna parte do processo para a sustentabilidade do mundo. Ações de consumo consciente são mudanças simples de serem realizadas, como desligar um aparelho após a utilização, reduzir alguns minutos do banho, deixar de utilizar o veículo uma vez por semana ou fechar a torneira após seu uso. Tornar-se um consumidor consciente é um



processo de educação que deve ser praticado diariamente, pois sempre podemos reduzir ou reutilizar os bens consumíveis.

## Impactos para o meio ambiente

Um dos temas muito discutidos atualmente é o aquecimento global, resultado do desequilíbrio entre o ser humano e a natureza. Se não resgatarmos este equilíbrio, cada vez mais sofreremos as conseqüências, até tornar-se insustentável o modo de vida e consumo que temos no planeta atualmente.

“Em 2003, nosso planeta tinha aproximadamente 6,2 bilhões de habitantes, com expectativa de crescimento de 1 bilhão em 30 anos, sendo que essa população, em sua maioria, está concentrada em 54 megacidades, tendo 10 delas mais de 10 milhões de habitantes.” *(Fonte: WDR – Banco Mundial 2003)*

Embora praticamente todos os tipos de geração de energia tragam, de alguma forma, impactos negativos ao meio ambiente, é uma fonte que precisa continuar sendo gerada para poder atender ao crescimento da população e suas necessidades de desenvolvimento e sobrevivência. O importante é a conscientização do homem sobre a exploração e utilização de fontes de energia renováveis e de menor ou nenhum impacto para o meio ambiente, e também uma mudança cultural na utilização da energia para o atendimento de suas necessidades, procurando utilizá-la de forma inteligente, racional e responsável.

## Como a eficiência energética contribui para a utilização racional

A eficiência energética, por meio de seus projetos, visa a melhor utilização dos recursos financeiros públicos. O dinheiro economizado com a redução do consumo de energia elétrica permite aos órgãos utilizar esse recurso financeiro em prol da sociedade. Além da aplicação direta da eficiência energética, por meio de reavaliações luminotécnicas dos ambientes e modernização dos equipamentos instalados, os efeitos educativos tanto das comunidades atendidas quanto dos professores e alunos são de suma importância para o Programa de Eficiência Energética.

Levando em conta que, quanto maior o desperdício de energia, maior é o preço que pagamos, e que ao utilizar a energia elétrica de maneira correta, você economiza na conta e ainda ajuda o país a preservar suas reservas ecológicas, a educação na base da sociedade torna-se uma importante ação capaz de fazer com que a nova geração, desde sua base educacional, conscientize-se a utilizar racionalmente os recursos naturais.



No Brasil, o consumo de energia elétrica é maior entre as indústrias, que são responsáveis por 39% de todo o consumo, seguido pelos poderes públicos e transportes, que consomem 19%. As residências ocupam 16% do total, depois vem o setor energético, com 9%, o comércio e os serviços, com 8%, e o restante distribuído entre outros segmentos, destacando-se o meio rural.

*“Uma redução de apenas 5% da demanda representaria uma usina de cerca de 3 mil MW ou o adiamento de mais de um ano de crescimento da demanda prevista.”*

Pietro Erber, diretor do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE), para a Agência Canal Energia, Expansão 21/08/2007.

## O impacto de cada utensílio elétrico na conta de energia

Todos os aparelhos e equipamentos elétricos possuem uma potência, que é a quantidade de força com que cada um foi fabricado para oferecer quando estiver em funcionamento, e sua unidade é o Watts (W).

Os aparelhos elétricos são responsáveis por uma parte do consumo de energia, portanto é muito importante utilizá-lo de maneira racional, tanto para sua economia, como também para evitar as conseqüências que o desperdício acarreta ao meio ambiente. Alguns pequenos cuidados, que são práticas simples, fazem uma grande diferença no combate ao desperdício de energia.

### 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.

#### DICAS

- Procure não demorar muito no banho, e na hora de se ensaboar, feche as torneiras. Dessa maneira, além de economizar energia, você também economiza água;
- Mantenha, sempre que possível, a chave de potência na posição “Verão”. Na posição “Inverno” o consumo é 30% maior;
- Não tente reaproveitar uma resistência queimada. Isso aumenta o consumo;
- Compre sempre chuveiros de potências menores (2 a 6 kW). Eles são eficientes e consomem menos.



### Geladeira

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.



## 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;
- Ajuste o termostato de acordo com o manual de instruções do fabricante;
- 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;
- Nunca coloque alimentos quentes ou recipientes com líquidos destampados na geladeira. Assim, você não exigirá um esforço maior do motor;
- Não bloqueie a circulação interna de ar frio com prateleiras de vidro, de plástico ou de outros materiais;
- Na hora de comprar uma geladeira nova, prefira um modelo de tamanho compatível com as necessidades de sua família;
- Lembre-se sempre de verificar o consumo declarado pelo fabricante e também se a geladeira tem o selo de economia de energia Inmetro/Procel.



## Lâmpada

A iluminação representa de 15 a 25% do valor de sua conta. Economizar e utilizá-la de forma racional é simples, e as dicas podem ser disseminadas para todas as pessoas que vivem no local.

## DICAS

- Evite acender qualquer lâmpada durante o dia, acostumando-se a usar mais a iluminação 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;
- Cada ambiente deve ter um tipo de iluminação adequada. Tanto a falta como o excesso de iluminação prejudicam a visão;
- Instale lâmpadas fluorescentes nos banheiros, cozinhas, lavanderia e garagem. Elas iluminam melhor, duram mais e gastam menos energia.

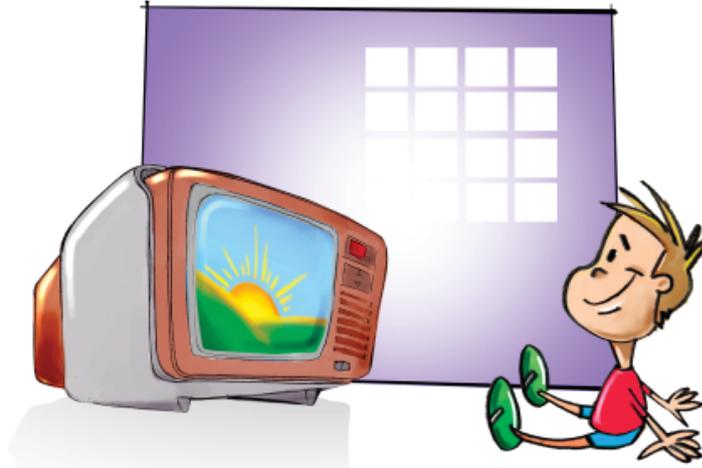


## Televisor

O televisor representa de 10 a 15% do valor de sua conta de luz.

### DICAS

- Evite deixá-lo ligado sem necessidade;
- Tome sempre cuidado para não dormir com o televisor ligado.



## Ferro elétrico

O ferro elétrico representa de 5 a 7% do valor de sua conta de luz. A energia inicial para o aquecimento do ferro é o momento de maior consumo.

### DICAS

- Acumule o maior número de peças de roupa para ligar o ferro o mínimo de vezes;
- Comece a passar a roupa sempre pelos tecidos que exigem temperaturas mais baixas. Ferros automáticos têm indicadores de temperatura para cada tecido;
- Sempre que você precisar interromper o serviço, não esqueça de desligar o ferro. Assim você poupa energia e ainda evita o risco de acidentes.

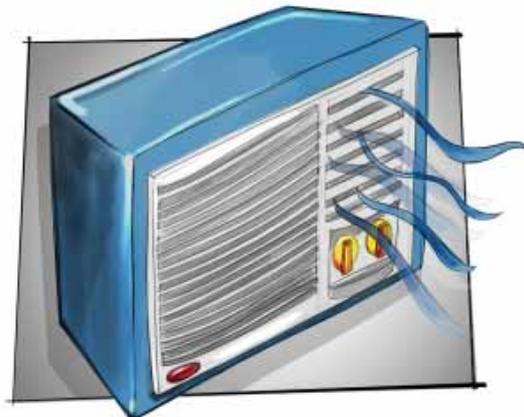


## Ar-condicionado

O ar-condicionado representa de 2 a 5% do valor de sua conta de luz. Procure sempre utilizá-lo de forma adequada.

### DICAS

- 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.



## Máquina de lavar roupa

A máquina de lavar roupa representa de 2 a 5% do valor de sua conta de luz.

### DICAS

- Procure ligar a máquina só quando ela estiver com a capacidade máxima de roupas indicada pelo fabricante. Isso vai ajudá-lo a economizar energia e água;
- Limpe freqüentemente o filtro da máquina;
- Utilize somente a dosagem correta de sabão indicada pelo fabricante, para que você não tenha que repetir a operação "enxaguar";
- Leia com atenção o manual do fabricante e aproveite ao máximo a capacidade da sua máquina de lavar.

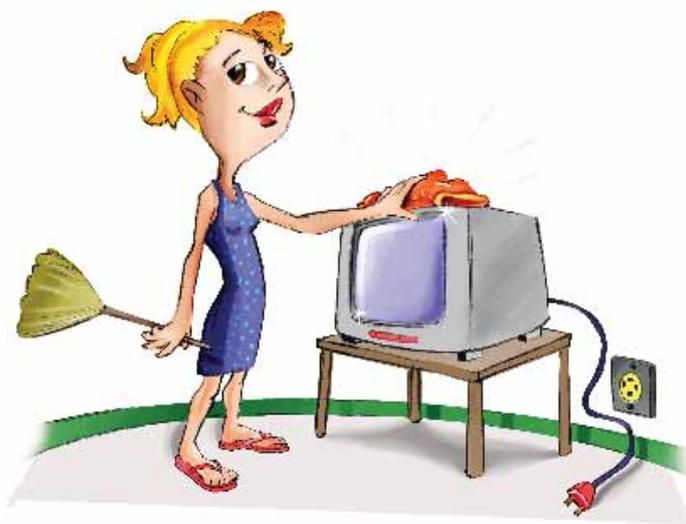


## Aparelhos em *stand-by*

Apesar de não parecer, os aparelhos em *stand-by* podem consumir até 5% do valor da conta de luz, dependendo de quantos voce dispõe na sua casa. Ficar atento a esse detalhe ajuda na economia de energia.

### DICAS

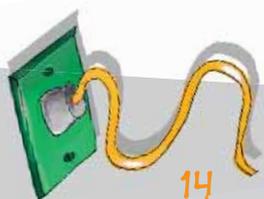
- Sempre que possível, tire da tomada os aparelhos eletrodomésticos que não precisam estar ligados.



Veja na tabela o consumo médio de alguns produtos

<b>Aparelhos elétricos</b>	<b>Potência média/Watts *</b>	<b>Dias estimados uso/mês</b>	<b>Média utilização /dia</b>	<b>Consumo médio mensal (kWh)</b>
Aparelho de som	80	20	3h	4,8
Ar-condicionado 7.500 BTU	1000	30	8h	120,0
Aspirador de pó	100	30	20 min	10,0
Chuveiro elétrico	3.500	30	40 min	70,0
Ferro elétrico automático	1000	12	1h	12,0
Forno microondas	1.200	30	20 min	12,0
Geladeira 2 portas	300	-	-	80
Lâmpada fluorescente compacta 15W	15	30	5h	2,2
Lâmpada incandescente 60W	60	30	5h	9,0
Lavadora de louças	1.500	30	40 min	30,0
Lavadora de roupas	500	12	1h	6,0
Líquidificador	300	15	15 min	1,1
Microcomputador	120	30	3h	10,8
Rádio-relógio	5	30	24h	3,6
Secador de cabelos	1400	30	10 min	7,0
Secadora de roupas	1000	8	1h	8,0
TV em cores 30"	90	20	5h	13,5
Ventilador de teto	120	30	8h	28,8
Videogame	15	15	4h	0,9

Fonte: Procel







**Diretoria de Comunicação Empresarial  
e Relações Institucionais**

Rodovia Campinas Mogi-Mirim, km 2,5  
CEP 13088.900 | Campinas | SP  
[cpfl@cpfl.com.br](mailto:cpfl@cpfl.com.br) [www.cpfl.com.br](http://www.cpfl.com.br)