

COMO LUCRAR  
ECONOMIZANDO  
ENERGIA ELÉTRICA

GUIA DE  
BOAS PRÁTICAS  
SUSTENTÁVEIS:  
EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA

PROGRAMA SEBRAE  
de Práticas Sustentáveis  
nos Pequenos Negócios





©2015 Serviço de Apoio às Micro e Pequenas  
Empresas em Mato Grosso - Sebrae/MT

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS  
A reprodução não autorizada desta publicação,  
no todo ou em parte, constitui violação  
dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

INFORMAÇÕES E CONTATO  
Serviço de Apoio às Micro e  
Pequenas Empresas - Sebrae/MT  
Unidade de Inovação e Acesso à Tecnologia  
Av. Historiador Rubens de Mendonça, 3.999  
CEP: 78050-904 - Cuiabá/MT  
Telefone: (65) 3648-1200  
[www.mt.sebrae.com.br](http://www.mt.sebrae.com.br)

---

*Revisão de Texto*  
**Rita Comini - MTB 276/MT**  
*Projeto Gráfico*  
**TIS Propaganda**  
*Impressão*  
**Defanti Gráfica e Editora**

SEBRAE



PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO  
***Hermes Martins da Cunha***

DIRETOR- SUPERINTENDENTE  
***José Guilherme Barbosa Ribeiro***

DIRETORA-TÉCNICA  
***Leide Garcia Novaes Katayama***

DIRETORA ADMINISTRATIVA FINANCEIRA  
***Eneida Maria de Oliveira***

REDAÇÃO  
***José Valdir Santiago Júnior***  
*Gerente da Unidade de Atendimento Coletivo Indústria*

PRODUÇÃO  
***Unidade de Marketing e Comunicação***

# SUMÁRIO

---

<b>Apresentação</b>	05
<b>1. Introdução</b>	06
<b>2. Conceitos básicos</b>	08
<b>3. Distribuição do consumo de energia elétrica por setor econômico</b>	10
<b>4. Dicas de como economizar e poupar energia</b>	
4.1. Sistema de iluminação	12
4.2. Sistema de refrigeração	14
4.3. Sistema de ar-condicionado	16
4.4. Motores elétricos	18
4.5. Sistema de bombeamento de água	20
4.6. Sistema de aquecimento elétrico	22
4.7. Outros usos finais	24
<b>Referências bibliográficas</b>	26

## APRESENTAÇÃO

---

Ao criar o Programa Sebrae de Eficiência Energética em Mato Grosso, o Sebrae-MT tem como proposta dar aplicabilidade ao Termo de Referência do Sistema Sebrae na atuação em Eficiência Energética para dar prioridade nos dois eixos definidos, visando trazer significativos resultados para as empresas de nosso Estado na redução de custos e, como consequência direta, maior competitividade de seus produtos e serviços no mercado globalizado.

Uma significativa contribuição está sendo dada à humanidade com a utilização racional do insumo energia elétrica, imprescindível no desenvolvimento das nações.

Esperamos que esse programa, com suas soluções e ações, aplicável ao universo empresarial, venha contribuir também com uma mudança de atitude dos cidadãos na utilização eficiente da energia e, conseqüentemente, com a sustentabilidade da vida.

***José Guilherme Barbosa Ribeiro***

*Diretor-Superintendente do Sebrae em Mato Grosso*

# 1. INTRODUÇÃO

---



Os pequenos negócios, constituídos por micro empreendedores individuais, micro e pequenas empresas, representam 99% do total de empresas, empregam 40% da massa salarial, representam 25% do PIB, participam com 70% das novas vagas geradas por mês e contribuem com 1% das exportações brasileiras.

Estes números são bastante significativos para compreender a importância dos pequenos negócios, a contribuição que eles têm a dar para o desenvolvimento e fortalecimento da economia nacional e, sobretudo, o potencial para ampliar os investimentos na eficiência energética, reduzindo a necessidade de novas usinas.

A energia é um insumo muito importante na produção de bens e serviços e está relacionada diretamente com a competitividade das empresas. Os negócios precisam constantemente melhorar o seu desempenho, otimizando recursos para ampliar seu fator competitivo. O objetivo é produzir mais com menos recursos,

ou seja, buscar a maximização da produtividade. E, quando se fala em recursos, é preciso ter uma visão do conjunto: água, energia, matéria-prima e dos resíduos gerados com a sua transformação, seja para produzir um bem ou serviço. Portanto, quanto maior a eficiência, eliminando desperdícios, perdas e agregando valor aos processos, produtos e serviços, maiores serão os lucros, ou seja, reduzindo gastos com energia, a empresa terá um impacto positivo na redução dos custos e, conseqüentemente, no aumento de competitividade, visto que o resultado final é a diferença entre o preço de venda e o preço de custo.

Nos dias de hoje, a energia é empregada intensivamente na sociedade e, principalmente, nas empresas, seja nos setores da indústria, na agricultura, no comércio e na prestação de serviços. O acréscimo na demanda de energia devido aos novos hábitos e o aumento do consumo da população por bens e serviços, sobretudo pela ascensão das classes C e D e o desenvolvimento tecnoló-

gico, tem aumentando a necessidade de disponibilização de mais energia e, conseqüentemente, a responsabilidade de conservação e racionalização na ótica da eficiência energética.

Nesse contexto, a importância que têm as questões de sustentabilidade para o sucesso dos negócios a longo prazo já é uma realidade. As exigências da sociedade e do mercado, refletidas em preço, prazo, inovação, produtividade, qualidade e baixos impactos ambientais negativos, demonstram claramente esta tendência.

Dessa forma, considerando as questões de sustentabilidade que estão diretamente relacionadas com a competitividade das empresas e as especificidades dos pequenos negócios, temos a certeza de poder contribuir para o alcance dos resultados em âmbito tecnológico, social, ambiental e econômico, para a melhoria da performance dos negócios no Brasil.

## 2. CONCEITOS BÁSICOS

---

A energia elétrica é a força propulsora das máquinas e dos equipamentos. Para identificá-la usamos as seguintes variáveis: “tensão elétrica”, medida em Volts (V), “corrente elétrica”, medida em Ampéres (A) e “potência elétrica”, medida em Watts (W).

Os equipamentos elétricos possuem uma potência, que pode ser identificada em Watts (W), em Horse-Power (HP) ou em cavalo vapor (cv). O consumo de energia elétrica é igual à potência elétrica expressa em Watts (W), multiplicada pelo tempo em horas (h). É expressa em kWh. Exemplo: uma lâmpada fluorescente de 40 W ligada 8 horas por dia, durante 30 dias no mês, consome 9.600 Wh, e, dividindo este resultado por 1.000 (mil), se obtém 9,6 kWh/mês.



Ter Eficiência Energética significa usar a energia de forma inteligente para conseguir produzir mais com menor quantidade desse insumo, mantendo a qualidade dos produtos e serviços e garantindo a segurança e o conforto desejados.

Desta forma, o uso eficiente da energia pode resultar em vários benefícios para o Brasil e para as empresas, como mostraremos a seguir:

#### **A) BRASIL**

- Otimiza investimentos no sistema elétrico
- Diminui impactos ambientais negativos
- Induz a modernização do sistema elétrico
- Promove o desenvolvimento tecnológico
- Reduz custos e desperdícios
- Mais benefício para a sociedade, pois haverá maior disponibilidade de oferta de energia

#### **B) EMPRESAS**

- Elimina custos e desperdícios
- Aumenta a produtividade
- Otimiza o desempenho dos equipamentos
- Melhora o ambiente de trabalho
- Aumenta a competitividade

### 3. DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA POR SETOR ECONÔMICO

O Brasil dispõe de uma matriz elétrica de origem predominantemente renovável, com destaque para a geração hidráulica, que responde por 64,9% da oferta interna de energia (BEN 2014).

Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (MME), a produção industrial, transporte de carga e a mobilidade das pessoas respondem por cerca de 70% do consumo de energia do País (ver gráfico 1). Mostra, ainda, que existe um grande potencial de economia de energia, por parte do segmento das micro e pequenas empresas, estimado em 30%.

**Gráfico do consumo de energia por setor econômico**

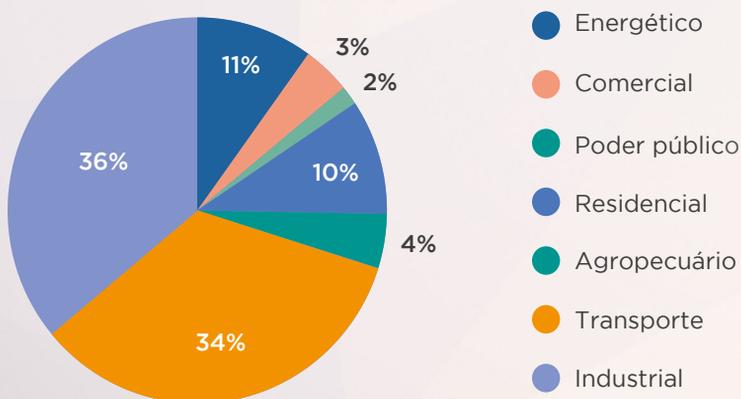


Gráfico 1 - BEM 2014:  
Balanco Energético Nacional, Ano base 2013.

---

Várias iniciativas contribuem para promover o consumo eficiente de energia, dentre elas podemos destacar o Selo Procel Eletronbrás de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel, que foi instituído por Decreto Presidencial em 8 de dezembro de 1993. É um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e tem por objetivo orientar os consumidores no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria.

Nesse contexto, relacionado à produção e ao consumo de energia elétrica no Brasil e ao potencial de economia de energia que o País apresenta, é que se estimula a elaboração de políticas e ações efetivas de eficiência energética, que sejam adotadas em todos os segmentos empresariais, contribuindo para que esse insumo, tão importante para a sobrevivência das empresas, continue presente nesta e em todas as gerações.

## 4. DICAS DE COMO ECONOMIZAR E POUPAR ENERGIA

---



### 4.1. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação é responsável por boa parte do consumo de energia elétrica nas empresas. Por exemplo, nos setores de comércio e serviços, dependendo do segmento empresarial, pode representar até 80% do consumo total mensal, em kWh. Portanto, é necessário usá-lo com eficiência para reduzir o consumo e os gastos com energia.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Utilize a quantidade de iluminância (lux) necessária para cada tipo de ambiente de trabalho;
- Use lâmpadas mais eficientes e adequadas para cada tipo de ambiente de trabalho. A lâmpada fluorescente compacta, por exemplo, é mais eficiente que as lâmpadas incandescentes;
- Aproveite sempre a iluminação natural (luz do dia). É recomendável a instalação de telhas translúcidas ou transparentes em galpões;
- Adote interruptores independentes, que



são uma alternativa inteligente e barata quando há grandes áreas iluminadas. Eles tornam possível o desligamento de lâmpadas em determinados locais, mantendo os demais iluminados;

- Utilize reatores eletrônicos (com fator de potência maior ou igual a 0,92) em substituição aos reatores eletromagnéticos. Estes equipamentos são mais econômicos e aquecem menos o ambiente de trabalho;
- Limpe as lâmpadas e luminárias periodicamente. A poeira acumulada na superfície reduz o fluxo de luz;
- Utilize luminárias espelhadas. Assim, você pode reduzir o número de lâmpadas por luminárias e obter economia de energia;
- Instale, quando possível, iluminação localizada, do tipo luminárias de mesa, pois assim o fluxo de luz é otimizado para a tarefa a ser realizada;
- Instale sensores de presença em ambiente como halls, banheiros, corredores, dentre outros;
- O uso de cores claras, como por exemplo, branco, gelo ou bege, em paredes e tetos, permite reduzir a quantidade de lâmpadas;
- Verifique a possibilidade de instalar interruptores temporizados (timer) para controle de iluminação externa, letreiros, vitrines e luminosos;
- Instale relé fotoelétrico em ambiente externo como, por exemplo, em estacionamentos.



## 4.2. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

Nas empresas que produzem, manipulam ou comercializam alimentos, o sistema de refrigeração é muito utilizado e, em alguns casos imprescindível, pois garante a conservação dos produtos, mantendo-os adequados para o uso e consumo. Os principais equipamentos de refrigeração utilizados nas pequenas empresas são freezers, balcões e ilhas frigoríficas. Dependendo do ramo de atividade da empresa, o sistema de refrigeração pode representar até 90% do consumo total de energia mensal (kWh).

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Evite que fontes frias fiquem próximas das fontes quentes, como por exemplo, freezer próximo de fogão industrial;
- Mantenha fechadas e vedadas as portas dos equipamentos;
- Evite obstruir a saída de ar frio dos equipamentos (barreiras térmicas);
- Instale isolamento térmico em toda a rede de frio;



- Ajuste a temperatura dos equipamentos às necessidades de conservação de cada alimento (refrigerados ou congelados);
- Evite a formação de gelo nos equipamentos e regule o termostato;
- Evite a iluminação direta sobre os produtos congelados e/ou refrigerados;
- Evite colocar em equipamentos de refrigeração produtos ainda quentes ou em embalagens de transporte;
- Mantenha cobertos os balcões e as ilhas de produtos congelados durante a noite, para maior conservação do frio;
- Execute manutenção periódica, verificando o estado da vedação em portas e tampas dos equipamentos frigoríficos;
- Execute manutenção nas torres de refrigeração e tratamento na água de refrigeração, evitando incrustação na tubulação;
- Sistemas que possuem mais de um compressor merecem verificar a viabilidade de automação entre eles, visando trabalhos paralelos com cargas parciais;
- Aproveite as câmaras frias, que funcionam ininterruptamente, para fazer o pré-congelamento dos produtos que serão colocados posteriormente nos balcões frigoríficos. Assim, você pode manter os balcões desligados enquanto os produtos estiverem sendo pré-congelados.



### **4.3. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO**

No setor de serviços e em alguns estabelecimentos comerciais, o consumo de energia do sistema de ar-condicionado pode representar cerca de 50% do total mensal (kWh).

O conforto térmico, tanto para aquecimento ou refrigeração, não significa necessariamente, utilizar a energia em demasia, mas adequar o equipamento ao uso que se pretende ter. Desta forma, além de propiciar a economia de energia, pode-se até aumentar a vida útil do aparelho.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Dimensione corretamente o equipamento de acordo com a carga térmica requerida;
- Mantenha a temperatura ambiente regulada entre 23°C e 24°C;
- Evite obstrução do aparelho com cortinas, armários e caixas. Isto dificulta a circulação do ar e provoca o desperdício de energia em até 10%;
- Desligue o aparelho ao se ausentar do am-



biente de trabalho durante períodos prolongados;

- Mantenha as portas e janelas sempre fechadas para evitar a entrada de ar quente;
- Evite a presença de fontes quentes de calor em ambientes refrigerados, como, por exemplo, lâmpadas incandescentes, motores elétricos, fornos e estufas;
- Efetue a limpeza periódica do filtro de ar;
- Evite a incidência da luz do sol no equipamento;
- Use o acionamento elétrico (inversor de frequência) para controlar a velocidade do motor do equipamento.

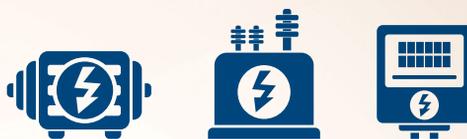


#### **4.4. MOTORES ELÉTRICOS**

No setor industrial, de modo geral, a força motriz tem grande participação na demanda por energia elétrica, devido às características relacionadas ao processo de fabricação, onde se necessita da operacionalização de máquinas e equipamentos na produção de bens de capital, de consumo duráveis, dentre outros. Ocorre que nos deparamos muitas das vezes com motores superdimensionados em operação e com falta de manutenção, fatores que proporcionam perdas e desperdício do sistema elétrico.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Verifique se existem motores superdimensionados e troque-os por motores elétricos com capacidade adequada;
- Equilibre as correntes elétricas nas três fases que alimentam os motores;
- Adote sistema de partida para motores acima de 7,5 cv;
- Evite dar partida ao mesmo tempo em motores de grande potência;



- Evite motores elétricos trabalhando em vazio (sem carga);
- Instale dispositivos de proteção adequados;
- Verifique alinhamento de polias e correias, evitando vibrações e deslizamentos;
- Evite rebobinamento de motores antigos;
- Faça manutenção corretiva e preventiva, periodicamente;
- Substitua, sempre que possível, os motores antigos ou superdimensionados por motores de alto rendimento, com fator de potência maior ou igual a 0,92 (baixo fator de potência é sinal de motor superdimensionado);
- Sempre que possível, evite a partida de motores com cargas;
- O rendimento dos motores elétricos deve estar acima de 75%. Entre 50% e 75%, as condições operacionais do sistema devem ser avaliadas, e abaixo dos 50%, o dimensionamento dos motores deve ser revisto;



#### **4.5. SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA**

Os sistemas de bombeamento de água requerem cuidados que devem ser observados, tanto na concepção dos projetos (definição do sistema), quanto na operação e manutenção dos mesmos.

Estes sistemas constituem-se em transporte de fluídos, como água, combustíveis para alimentação em diversas utilidades, como, por exemplo, agricultura, refrigeração de ambientes, entre outros. Com medidas simples e de baixo custo, dimensionando corretamente a capacidade da bomba, podemos obter ganhos tanto em economia de energia quanto na racionalização do uso da água, recurso cada vez mais escasso.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Elimine vazamentos em todo o sistema de fluído conectado à bomba;
- Realize a manutenção periódica de filtros, conexões e tubulações;
- Ajuste as bombas conforme as curvas de



desempenho;

- Compatibilize a potência do motor elétrico com a capacidade da bomba, evitando a subutilização do motor, o que pode ocasionar um baixo fator de potência;
- Minimize os acessórios da canalização, evitando válvulas de pé, curvas acentuadas, reduções e ampliações bruscas;
- Dimensione corretamente o diâmetro da tubulação, para evitar perdas de cargas ou de pressão;
- Use válvulas adequadas para o controle do fluxo de fluídos;
- A fim de regular a vazão da bomba, use acionamento elétrico (inversor de frequência) para controlar a velocidade do motor;
- Evite entrada de ar na tubulação de sucção da bomba;
- Evite instalar curvas de raio curto na tubulação;
- Tubulações muito antigas, construídas em aço, são suscetíveis à corrosão e à formação de depósitos de material. Isso contribui para o aumento da rugosidade da parede interna e a perda de carga;
- Verifique a existência de folgas entre os rotores e anéis, pois reduzem o rendimento volumétrico.



#### **4.6. SISTEMA DE AQUECIMENTO ELÉTRICO**

São equipamentos como fornos, estufas e caldeiras, concebidos para gerar, fornecer e aplicar calor em diversas utilizações nas empresas. São grandes consumidores de energia e podem ocasionar perdas se não forem bem dimensionados, controlados e operados com eficiência.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Opere o equipamento com a carga total, ou seja, com a quantidade máxima admissível de produtos;
- Mantenha o forno (padaria) operando a 210°C para massa de sal e a 170°C para massa amarela e biscoitos;
- No espaço de tempo entre as fornadas, aproveite para assar massa amarela, biscoitos e outros produtos. Assim, você aproveita o calor de forma mais eficiente;
- Mantenha as portas frontais dos compartimentos do forno sempre vedadas e fechadas durante a queima ou fornadas dos produtos;



- 
- Efetue a manutenção periódica nos dispositivos de combustão, controle e exaustão dos gases;
  - Mantenha em bom estado o isolamento térmico da estrutura, piso e teto dos equipamentos;
  - Evite a vaporização excessiva de água dentro dos fornos;
  - Não use balcões térmicos sobre balcões frigoríficos, pois o calor terá que ser retirado e implicará gasto adicional em refrigeração;
  - Mantenha o controle e a regulagem dos termostatos ajustando a temperatura adequada a cada produto.



#### 4.7. OUTROS USOS FINAIS

Além dos sistemas de iluminação, ar-condicionado, aquecimento, motores elétricos, bombeamento e refrigeração, existem outros diversos equipamentos que também necessitam de cuidados e controles na sua operação para se obter ganhos com eficiência energética. Aparelhos e equipamentos em Standby (desligados, mas prontos para uso) consomem até 10% da energia utilizada quando estão em plena operação. Portanto, o melhor mesmo é desligá-los quando não estiverem em uso.

Veja, a seguir, algumas medidas práticas que podem ser implementadas na sua empresa:

- Quando não estiver usando o computador por longos períodos, é importante que se desligue manualmente o monitor. Para evitar que ele fique ligado, por esquecimento do usuário, é recomendável programar o dispositivo de gerenciamento de energia do computador para o modo mais econômico;
- Quando possível, verifique a possibilidade



de substituir os monitores CRT (Cathodic Ray Tube) por LCD (Liquid Cristal Display) pois estes são mais econômicos e têm uma melhor ergonomia;

- Faça pelo menos uma vez ao ano, uma revisão geral nas instalações elétricas (fios, cabos, quadros elétricos, disjuntores, tomadas, interruptores), identificando fios desencapados, aquecimento fora do normal, faíscas e outros itens fora dos padrões técnicos;
- Elimine vazamentos no registro de água dos bebedouros, pois provocam desperdício de eletricidade e de água. É recomendável desligá-los à noite e nos fins de semana.

Esperamos que o conteúdo deste guia possa ter auxiliado você a conhecer os aspectos relevantes e os benefícios da eficiência energética para o seu negócio.

Se ficou interessado(a) em implementar um programa de eficiência energética em sua empresa, procure o Sebrae em nossos canais de atendimento.

Central de relacionamento: **0800 570 0800**

Site: **[www.mt.sebrae.com.br](http://www.mt.sebrae.com.br)**

E-mail: **[eficienciaenergetica@mt.sebrae.com.br](mailto:eficienciaenergetica@mt.sebrae.com.br)**

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- SANTIAGO JUNIOR, José Valdir; EIRAS, Maurício Edson; DAÍ PRA BOCCASIUS, Paulo Adolfo. Administrando a energia elétrica. Cuiabá: Sebrae, 2013.
- SANTIAGO JUNIOR, José Valdir; EIRAS, Maurício Edson; DAÍ PRA BOCCASIUS, Paulo Adolfo. Conceitos básicos. Cuiabá: Sebrae, 2013.
- WEG. Uso eficiente de energia elétrica: motores elétricos. (Jaraguá do Sul: 2014)
- SOUZA, Alexandre Faccion de; RODRIGUES, Joaquim Augusto Ponto; HENRIQUE JUNIOR, Maurício F; Manual para as micro e pequenas empresas. Rio de Janeiro: Sebrae, 2006.
- SEBRAE/SP; ABESCO. Indústria: economize energia para lucrar mais. São Paulo: SEBRAE, ABESCO, 2014.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Site oficial. Disponível em: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)





0800 570 0800 / [www.mt.sebrae.com.br](http://www.mt.sebrae.com.br)