CARTILHA





MOTORES ELÉTRICOS, INVERSORES DE FREQUÊNCIA E GERAÇÃO SOLAR



A importância da **gestão eficiente de energia:**

- A energia elétrica está presente em 100% das empresas, bem como em residências e estabelecimentos comerciais.
- No Brasil, gastamos uma quantidade maior de energia com produção de bens e serviços, quando comparado a países mais desenvolvidos.
- Os equipamentos presentes no parque industrial brasileiro têm, no geral, o dobro da idade dos utilizados em países mais desenvolvidos.
- Vista como um investimento, a Eficiência Energética possui indicadores de TIR (Taxa interna de Retorno) e VPL (Valor Presente Líquido) extremamente atrativos.
- A força motriz é a maior consumidora de energia elétrica na indústria (68%) e, portanto, possui as melhores oportunidades de redução de consumo.
- Energia Solar e Eficiência Energética constituem as duas soluções mais limpas em gestão eficiente de energia.

Este é um guia para que você pratique o uso eficiente de energia elétrica. Junte-se a nós neste compromisso com a sustentabilidade!

Boa leitura!

www.weg.net/wegefficiency

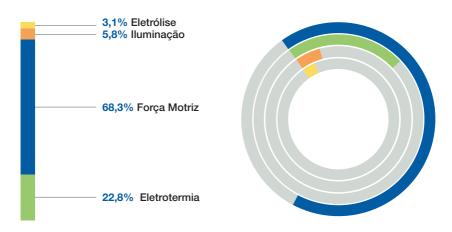
Os motores elétricos

Os motores elétricos estão tão presentes em nossas vidas que muitas vezes não os percebemos.

Basta olharmos mais atentamente para perceber o quanto os motores são importantes no nosso cotidiano. Eles estão em ventiladores, lavadoras, liquidificadores, aspiradores de pó, portões eletrônicos, esteiras ergométricas, bombas de piscina, banheiras de hidromassagem, e em muitos outros equipamentos que são parte do nosso dia a dia.



Nas indústrias, os motores elétricos são responsáveis por quase 70% de toda a energia elétrica consumida dentro de seus processos.



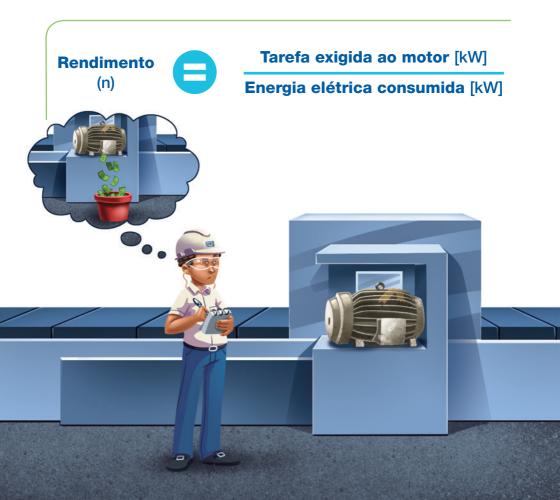




Estima-se que no **Brasil existam mais de 20 milhões de motores elétricos trifásicos,** que consomem aproximadamente 144 GWh por ano, equivalente a 24,5% da produção nacional de eletricidade!

Quando comparados com outros equipamentos de uma planta industrial, os motores elétricos possuem bons rendimentos, ou seja, aproveitam bem a energia recebida para a realização da sua função.

É justamente por este bom rendimento e versatilidade de aplicação que os motores possuem uso intenso na indústria e, consequentemente, são responsáveis por uma grande parte do consumo geral de energia elétrica.



Evolução tecnológica

dos motores elétricos

Segundo a Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN), a idade média das instalações industriais nacionais é de 17 anos.

Os motores elétricos acompanham essa média, e, portanto, seu rendimento pode estar ultrapassado. Empresas como a WEG investem constantemente em inovação e tecnologia para aprimorar os índices de eficiência dos motores.



2016 96,5%* 2014 95,8%* 2010 93,6%* 2000 92,4%* 1990 90,2%* 1980 90%* 1970 88,7%* 1960 88%*

Ainda devemos considerar que, quanto maior a idade, maior a possibilidade de o motor ter passado por reparos. Dependendo do tipo de avaria, ou da qualidade do serviço de manutenção, o rendimento dos motores elétricos pode ser afetado significativamente.

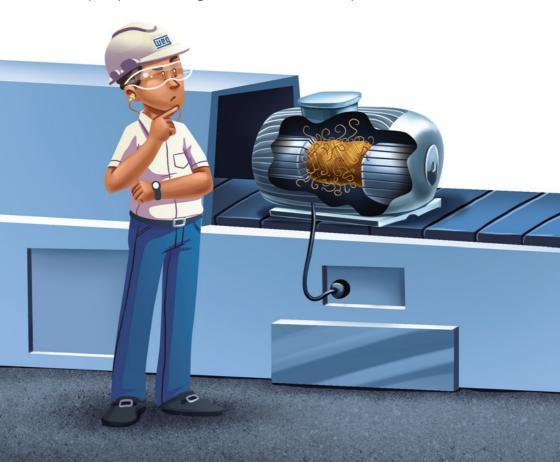
Estudos técnicos revelam que as perdas no rendimento podem variar de 3 a 7,5 pontos percentuais a cada rebobinagem do motor!



Por esse motivo, recomendamos que os serviços de reparos de motores sejam executados sempre por uma assistência técnica autorizada.

Outro ponto que merece atenção é o fato de que muitas aplicações são superdimensionadas.

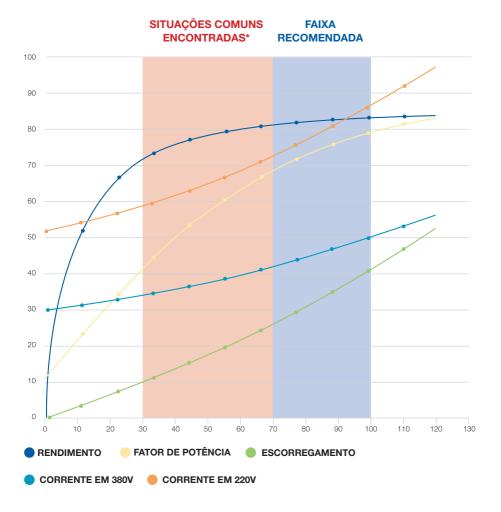
O superdimensionamento de motores elétricos não pode ser entendido como um sinônimo de confiabilidade, mas sim como uma forma ineficiente no uso da energia elétrica, pois quanto mais "folgado" estiver o motor, menor passa a ser seu rendimento.



Curva de rendimento

de um motor elétrico

Existem situações em que o carregamento dos motores varia conforme a necessidade do processo. Nestes casos, a solução é automatizar com inversores de frequência e utilizar sensores de monitoramento, como o WEG Motor Scan.



^{*} Motores na faixa vermelha são sobredimensionados, possuem baixa eficiência e baixo fator de potência.

Você sabia?

O cobre é o melhor condutor de calor e eletricidade, o que é essencial para a geração e transmissão eficientes de eletricidade para residências e estabelecimentos comerciais. Ele também favorece os produtos que o contêm a funcionarem com a máxima eficiência.

A Associação Internacional do Cobre (ICA) e a Copper Alliance®, no Brasil representadas pelo Procobre, são instituições dedicadas a promover projetos e ações de eficiência energética que garantem o posicionamento do cobre nos setores fundamentais da sociedade, contribuindo para as metas de desenvolvimento sustentável do planeta. Saiba mais em: procobre.org e copperalliance.org

A revolução tecnológica dos últimos anos tem proporcionado às indústrias evoluções incríveis na produtividade de seus processos e na qualidade de seus produtos.



Com a loT (Internet das Coisas), surgem as chamadas **fábricas inteligentes**, que possuem equipamentos conectados - como sensores e outros dispositivos, com a função de coletar informações periodicamente ou em tempo real, analisá-las e criar ações de resposta, consagrando o conceito de indústria 4.0.

Com a manutenção preditiva de máquinas e equipamentos, o que contribui para o aumento de produtividade, redução do tempo de inatividade e economia de recursos, a indústria ganha em eficiência.

E toda essa eficiência reflete também em economia de energia.

No caso dos motores elétricos, o acompanhamento com o uso de um dispositivo inteligente permite ações preventivas e evita paradas indesejadas na produção, aumentando sua eficácia. A WEG aplicou esta tecnologia ao desenvolver o WEG Motor Scan, uma solução de monitoramento para controle de motores instalados nas mais diversas aplicações da planta fabril.



Entre as soluções de eficiência energética temos a de torres de resfriamento, que apresenta excelentes resultados tanto em economia de energia, quanto em redução do consumo de água. Um exemplo está no próprio parque fabril WEG:

Foi realizada a substituição de um motor de rendimento padrão por um de alta eficiência e instalado um inversor de frequência.

O monitoramento, considerando os consumos de energia e água, contabilizou uma redução de:



48% no consumo de energia elétrica; 22% no consumo de água.

O preço do desperdício

A partir de agosto de 2019 está em vigor a **nova lei de Eficiência Energética** para motores elétricos, que determina o nível mínimo de rendimento em IR3 (faixa de potência de 0,16 a 500 cv, de 2 a 8 polos), válido para todos os motores comercializados, sejam novos ou usados.

Dessa forma, fabricantes de máquinas e consumidores finais devem utilizar produtos que atendam, ao menos, a este nível de rendimento.

Porém, apesar de positivas, as exigências não abrangem os equipamentos já instalados e sem previsão de substituição.

- Troca de motores elétricos
- Mais produtividade
- Melhor uso dos recursos



A indústria em sintonia com o cenário energético atual



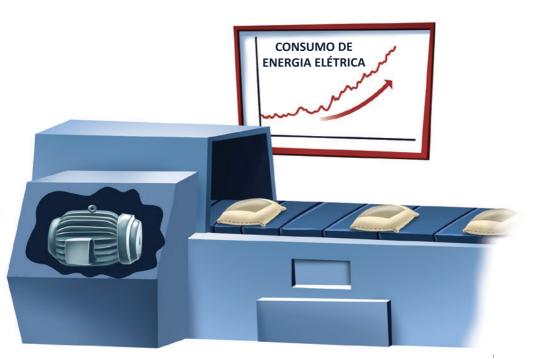
Mas, quando comparamos o investimento em motores de alta eficiência com o custo da energia elétrica, as coisas ficam mais claras.

Se usarmos como exemplo um motor de 75 kW (100 cv) custando R\$ 24.069,19* com um rendimento de 94,6% a 100% de carregamento, e um custo de energia de R\$ 0,55/kWh* num processo que funcione 24 horas por dia no período de um mês, temos:

| Potência [kW] x horas x dias x custo [R\$ / kWh] | Consumo |
|---|-----------|
| Rendimento [n] | (R\$) |
| 75 kW x 24h x 30 dias x 0,55 R\$ / kWh | 31.395,35 |
| 0,946 | (R\$) |

Este motor gasta em energia elétrica, em menos de um mês, um valor superior ao seu custo de aquisição!

*Valores médios - Dez/19



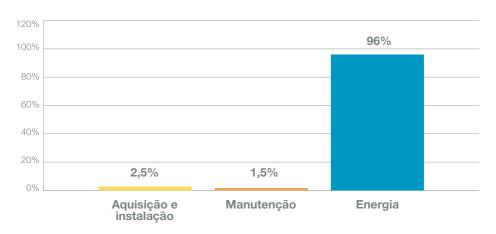
Se continuarmos com os cálculos, chegaremos à conclusão de que, em dez anos, o motor consumirá aproximadamente mais de R\$ 3,8 milhões na conta de energia elétrica!

Fica a pergunta: é mais vantajoso economizar comprando motores que não sejam de alta eficiência ou economizar pensando no custo em consumo de energia?

De maneira geral, o consumo de energia elétrica é o maior custo na vida útil dos motores elétricos.

Custos de um motor elétrico em 10 anos





Comprar motores de alta eficiência é um bom começo, mas devemos lembrar dos equipamentos que mais consomem energia dentro das plantas industriais e que podem ser substituídos: motores antigos, superdimensionados ou que sofreram muitos reparos.

Trabalhos de eficiência energética envolvendo a renovação do parque de motores atingem resultados de economia de energia na faixa de 5% a 9%. Quando as ações incluem a aplicação de inversores de frequência, a economia média fica em torno dos 30%.



Ao longo de dez anos, se imaginarmos uma economia de 6,5% para um único motor de 75kW (100 cv)* com índice de eficiência IR3, chegaríamos na situação abaixo:

Custo de energia de um motor de 75kW (100 cv) em dez anos

R\$ 3.797.442.00

Economia com o uso do motor IR3 R\$ 244.883,73

*Preço base: R\$ 30.086,51

A economia gerada seria o suficiente para a aquisição de 8 novos motores*



















Em 10 anos esses 8 motores gerariam uma economia de

R\$ 1.959.069,84

Esse valor é suficiente para a compra de cerca de

66 novos motores



ferramenta chamada See+. Um software gratuito para simulação da economia de energia com o uso de motores

Ele gera relatórios com análise técnica e financeira e também auxilia. na decisão entre recuperação ou substituição de motores danificados.

Para mais informações visite: www.weg.net/see+

Desperdícios e oportunidades **no Brasil**

O consumo de eletricidade na indústria, no comércio, nos serviços e nas residências tem crescido significativamente nos últimos anos, o que confirma o comportamento dinâmico e contínuo das diversas atividades econômicas.

Entre os fatores que explicam este desempenho estão a crescente automatização das indústrias e o uso cada vez maior da tecnologia pela sociedade.





E este aumento no consumo é hoje um grande desafio para toda a sociedade, que já consegue vislumbrar problemas futuros de abastecimento.

Estamos usando intensivamente a geração térmica como complemento da matriz energética, o que traz, além do aumento de custos, impactos ao meio ambiente.



O desperdício de energia elétrica também é um grande problema brasileiro. **De acordo** com estimativas do Programa Nacional de Conservação de Energia (PROCEL), cerca de 10% da energia gerada no país é desperdiçada pelos consumidores.

A substituição dos motores elétricos em operação tem potencial de gerar 23.640 GWh de energia conservada.

(Fonte: Confederação Nacional da Indústria - CNI)

Por esse motivo ações proativas em eficiência energética são tão importantes. Elas permitem a continuidade do crescimento econômico e o nosso conforto de forma responsável, consciente e sustentável.

E, se levarmos em conta que os motores elétricos representam uma grande parcela do consumo de energia no Brasil, não é difícil imaginar o benefício gerado com ações de conservação de energia nestes equipamentos.





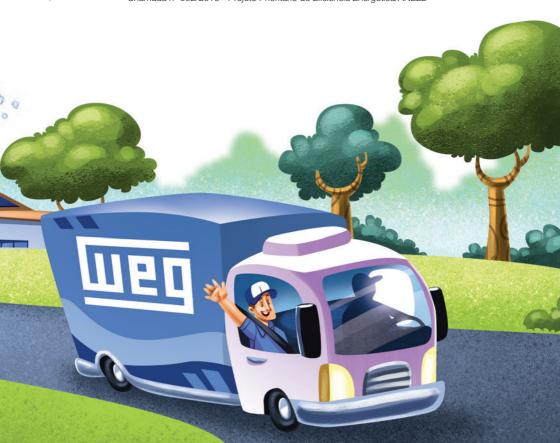
Curiosidade:

Você sabia que segundo resultados obtidos através do programa de bônus para troca de motores elétricos*, a projeção da economia obtida em todo o parque de motores no Brasil, que hoje possui em média 20,1 milhões de motores trifásicos, permitiria liberar energia ao sistema de eletricidade no país, ou seja, evitar o desperdício equivalente a mais de 2 vezes o volume de produção da Hidrelétrica Itaipu.

Eficiência energética é a fonte mais limpa de geração de energia:

- trabalha com energia já existente
- a devolve ao sistema pelo corte dos desperdícios
- evita investimentos em geração e transmissão de energia.

^{*} Chamada nº 002/2015 - Projeto Prioritário de Eficiência Energética/ANEEL



Porém, essas atitudes somente são eficazes se os motores antigos forem sucateados e reciclados, evitando que sejam reutilizados e que continuem desperdiçando energia.

Enfim, a realização de projetos de Eficiência Energética resulta em uma grande economia de energia, que além de gerar redução de custos, gera grandes benefícios para a natureza, pois provoca a redução de emissões associadas à produção, permitindo a recuperação do capital despendido na fabricação de produtos e tornando o sistema mais limpo e eficiente.



São ações como esta que colaboram para a recuperação do planeta.

O Plano de Troca

O Plano de Troca é um programa WEG que incentiva a substituição de motores antigos, danificados ou com baixos níveis de rendimento, onde o motor usado de qualquer marca entra como parte do pagamento de um motor WEG novo, de maior eficiência energética.

Assim a WEG promove a utilização de motores de alta eficiência, dá a correta destinação da carcaça e componentes antigos por meio da reciclagem e cria consciência da conservação de energia, tornando sua planta mais eficiente.



VANTAGENS

- Redução do consumo de energia elétrica
- Confiabilidade na planta industrial
- Redução dos custos operacionais
- Garantia de fábrica
- Produtos normalizados oferecem total intercambialidade com motores já instalados



Investimento em microgeração

com energia fotovoltaica

Todos os dias recebemos energia de forma abundante, limpa e gratuita, porém pouco aproveitada: os raios do sol.

Para termos uma ideia, a região menos ensolarada do Brasil ainda é 40% mais irradiada do que a região mais ensolarada da Alemanha, um dos líderes na geração de energia solar, sendo a irradiação solar diária no Brasil entre 4,1 a 6,5 kWh/m²/dia, enquanto o maior valor na Alemanha encontra-se na casa dos 3.4 kWh/m²/dia.

A disseminação da geração solar no Brasil tem enorme potencial como fonte complementar de energia, aproximando a geração do consumo e reduzindo as perdas na transmissão e distribuição de energia.

Esse processo tornou-se mais simples em 2012 com a publicação da resolução ANEEL 687/2015, que definiu a microgeração distribuída (central geradora com potência de até 75 kW), minigeração distribuída (central geradora com potência de 75 kW a 5,0 MW) e o sistema de compensação de energia.





Isso permite que sistemas fotovoltaicos - e outras formas de geração de energia a partir de fontes renováveis com até 5 MW de potência instalados em residências e empresas - se conectem a rede elétrica de forma simplificada, atendendo o consumo local e injetando o excedente na rede, gerando créditos de energia, reduzindo as perdas na transmissão e distribuição de energia.



E como esse sistema

funciona?

O efeito fotovoltaico é resultado de uma interação da luz solar com materiais semicondutores de uma célula fotovoltaica, um dispositivo elétrico que converte luz diretamente em energia elétrica. Estas células conjuntamente formam um Módulo Fotovoltaico.

As células fotovoltaicas são feitas com materiais semicondutores e o silício é um dos elementos mais utilizados por estar presente de forma abundante na natureza.

A energia gerada pelos painéis fotovoltaicos é em corrente contínua (CC) e pode ser armazenada em baterias e/ou convertida em corrente alternada (CA) por meio dos inversores para conexão à rede elétrica.





VANTAGENS

- Confiável e de baixa manutenção
- Fácil instalação e manuseio
- Limpa, renovável e abundante
- Modularidade e mobilidade
- Silenciosa
- Geração no ponto de consumo, sem custos de transmissão e distribuição

Aplicações e mercado de energia Solar



PARQUES / FAZENDAS / USINAS SOLARES



INDUSTRIAL



COMERCIAL (supermercados, shopping centers)



RESIDENCIAL

Dúvidas frequentes

E à noite, de onde vem a energia?

Se o sistema está conectado à rede de energia elétrica, você será alimentado pela rede. Já os sistemas não conectados à rede possuem baterias que armazenam energia a ser utilizada nos períodos sem Sol.

Nos dias nublados há produção de energia?

Sim, mesmo em dias nublados há produção de energia, porém em menor intensidade que nos dias de céu limpo.

Dicas de como praticar o uso eficiente de energia elétrica

- Identifique os principais consumidores de energia de sua empresa;
- Avalie a viabilidade técnico-econômica para a substituição de motores em operação por outros mais eficientes;(*)
- Redimensione corretamente a potência dos motores conforme seu carregamento atual multa por reativo é um bom indicativo;
- Evite o rebobinamento (reparo) de motores antigos ou que já sofreram outros rebobinamentos; (*)
- Instale motores adequados ao ambiente e ao regime de trabalho;
- Utilize inversores de frequência em aplicações com variações de carga;
- Avalie tanto o fornecimento de energia quanto o equilíbrio de tensão e corrente entre fases:
- Ajuste os condutores à tensão e à corrente;
- Utilize cabos e motores com matérias primas de alto desempenho, como é o caso do cobre;
- Apenas adquira equipamentos com o selo Procel de eficiência;
- Na instalação proceda o alinhamento do acoplamento dos motores;
- Inspecione os motores quanto à vibrações, ruídos e aquecimento.
- Lubrifique periodicamente os mancais conforme orientação do fabricante;
- Evite partir ao mesmo tempo motores de grande potência;
- Avalie a possibilidade de geração de energia solar no seu negócio.

(*) utilize o See+ (www.weg.net/see+)





- **\(+55 47 3276.4000**
- O Jaraguá do Sul SC Brasil

