



em revista

Ano VI • nº 34 • maio/junho 2005

Impresso  
Especial

68003032/2001-DR/SC  
WEG Indústrias SA

...CORREIOS...



**De novo?**

Viver sem energia elétrica não é fácil

# Quantos *megawatts* você precisa?



Sua empresa pode ser auto-suficiente em energia elétrica.

A WEG fornece pacotes *turn-key* para geração de energia a partir de gás, água, ou queima de resíduos.

E com a WEG, além da assessoria completa do projeto aos primeiros *megawatts*, você tem os melhores geradores, transformadores, sistemas de supervisão e controle, cubículos de manobra e distribuição. Tudo para sua empresa ter todos os *megawatts* que precisa para produzir mais.

Catálogo  ELETRÔNICO

Jaraguá do Sul, SC - (47) 372-4000  
São Paulo, SP - (11) 5053-2300

**WEG**

Transformando energia  
em soluções



## do leitor

Mande sua mensagem para  
[revista@weg.com.br](mailto:revista@weg.com.br)

Sou estudante do curso de Engenharia Elétrica, na Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc –, em Joinville. Gostaria de parabenizar a WEG pelo site e por esta revista.

**Rafael Carlos Niering**  
Joinville – SC

Estou muito feliz de poder ter contato com uma empresa que é exemplo para muitas outras, tanto no relacionamento como em valorizar o ser humano. Que o seu exemplo seja seguido por outras grandes empresas.

**Douglas Sales do Nascimento**  
Sales Projetos Elétricos e Eletrônicos  
Itaquaquecetuba – SP

A revista me agrada muito pelo conteúdo e a forma. Faço Engenharia de Produção e Sistemas na Universidade do Estado de Santa Catarina, e a leitura da WEG em Revista ampliará meus conhecimentos na área e o interesse pela empresa.

**Arlindo N. Arendartchuk**  
Joinville - SC

### expediente

WEG em Revista é uma publicação da WEG.

Av. Prof. Waldemar Grubba, 3300,  
(47) 372-4000,  
CEP 89 256-900,  
Janaúba do Sul, SC.  
[www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)

[revista@weg.com.br](mailto:revista@weg.com.br) Conselho Editorial:  
Jaime Richter (diretor), Paulo Donizeti (editor), Caio Mandolesi (jornalista responsável), Edson Ewald (analista de Marketing) e Cristina Teresa Santos (analista de Marketing). Edição e produção: EDM Logos Comunicação, tel. (47) 433-0666. Textos: Roberto Szabunia. Tiragem: 23.000.



LUCAS DE ARAÚJO

## De Mileto ao apagão

**Q**uando o filósofo grego Tales de Mileto esfregou um pedaço de âmbar (resina vegetal) numa pele de carneiro, 600 anos antes de Cristo, e viu fragmentos de palha e madeira sendo atraídos pelo âmbar, não imaginava a importância daquela descoberta. E o quanto a eletricidade (do grego *elektron*, que significa âmbar) seria importante alguns séculos mais tarde.

*A civilização moderna se tornou tão dependente de energia elétrica, que hoje é impensável viver sem ela. Mesmo assim, uma parcela da população da Terra ainda precisa conviver com a ausência de luz. Só no Brasil, são cerca de 10 milhões de pessoas, a maioria no Norte do país, que apaga a luz no sopro (lâmpioes, velas).*

*Ao se observar o panorama de uma usina como Itaipu, por exemplo, deve-se pensar no quanto aquela obra significa para o conforto e a segurança de milhões de brasileiros e paraguaios, que dependem da hidrelétrica para ter luz. Hoje, felizmente, o governo do Brasil investe bastante no planejamento do modelo elétrico. Para isso, contudo, foi preciso levar um susto e conviver com a escuridão, durante o apagão de três anos atrás. É na hora que a luz acaba que mais sentimos sua importância.*

## índice

Acenda a luz!	4
Mario Persona e “sua” robô	7
Chico, o multienergético	8
A WEG na Usina Piratininga	10
Barco com tinta ecológica	17

# NÃO TIRE A MINHA LUZ!

▣ *É difícil imaginar alguém que consiga viver sem energia elétrica*

ROBERTO SZABUNIA

O rádio-relógio toca, você se levanta, vai ao banheiro, acende a luz. Liga o barbeador elétrico, faz a barba. Abre o registro do chuveiro – elétrico – e toma seu banho. Hora do café – feito na cafeteira elétrica – com leite – esquentado no forno microondas. O rádio está ligado, talvez o televisor também. Lá fora, as luzes da iluminação pública já se apagaram. Você se veste, pega o elevador e vai até a garagem. Sai de carro, com o rádio ligado, enfrenta alguns semáforos e chega ao trabalho. Mais elevadores, luzes, computadores...

Tudo dependendo de energia elétrica. A humanidade é extremamente dependente da eletricidade. A circulação dos elétrons pelos circuitos move quase tudo que está em nossa volta. Somos uma civilização elétrica.

Normalmente as pessoas não atentam para a complexidade que é produzir e distribuir energia elétrica. Mas toda a atenção é dada à luz quando ela acaba. Um apagão bem no meio do banho; falta luz cinco minutos antes de começar a final do campeonato; você trabalha no 30º andar e a luz termina bem quando você chega para o início do expediente; um blackout na cidade apaga to-

dos os semáforos, causando um caos no trânsito...

São várias situações em que se percebe como a energia elétrica é importante. O apagão que afetou o Brasil em 2001 foi uma clara amostra da nossa dependência da eletricidade. Acostumados a desfrutar de energia farta e barata, os brasileiros se viram frente a uma situ-

ação nova, de precisar viver sem luz por semanas. A emergência levou o governo a buscar soluções para a falta de planejamento que provocou o problema. O crescimento da economia exigia investimentos – que não foram feitos – no setor energético. Resultado: a demanda por energia aumentou, enquanto a oferta estava estagnada.



RONALDO DINIZ

# LUZ É VITAL

Ainda no governo Fernando Henrique Cardoso começou-se a investir mais na geração e, principalmente, distribuição da energia. A administração Lula, da mesma forma, tem buscado alternativas para evitar novos apagões. Uma das ações mais recentes é o programa Luz para Todos. A meta do programa é levar energia elétrica a 12 milhões de pessoas até 2008. O programa está orçado em R\$ 7 bilhões, e vai, na primeira fase, levar energia elétrica a 1,4 milhão de famílias - 90% delas em áreas rurais - até 2006. Com o programa, a energia elétrica será levada para 2 milhões de residências rurais até 2008, o que representa cerca de 10 milhões de habitantes (acredite: o Brasil ainda tem mais de 10 milhões de pessoas vivendo sem energia elétrica!).

O próprio presidente Luiz Inácio Lula da Silva afirmou, durante o lançamento do programa, que “quem nasceu nas luzes das capitais não tem dimensão do sofrimento do que é a falta de energia. Uma coisa é você tirar férias de dez dias e ir para uma cabaninha no meio do mato e viver sem luz elétrica. É tudo muito charmoso. Mas depois de dez dias, também, ninguém agüenta, quer voltar para a cidade. Agora, imagina as pessoas que viveram vidas e mais vidas sem luz”.

Na mesma solenidade, a ministra das Minas e Energia, Dilma Rouseff, tocou na importância da energia elétrica: “Ninguém pesca sem o anzol. A luz elétrica é como se fosse o an-



JOSE THEODORO

zol. Estamos providenciando que essa população seja capaz de gerar renda”.

## >>> Sem energia

Há até quem faça questão de manter a energia elétrica longe, como certas comunidades religiosas ou místicas. Nos Estados Unidos o melhor

*A primeira cidade do mundo a ter uma rede elétrica foi Nova York, em 1882*

exemplo é a comunidade dos menonitas (os amish), que vive totalmente sem eletricidade. Radical ao extremo, esta seita cristã não utiliza telefone, rádio, TV, automóvel ou qualquer coisa que use fios.

Mas há quem se adapte. É o caso da comunidade brasileira chamada Doutrina do Santo Daime. Criada no seio da floresta amazônica e conhecida pelo chá alucinógeno feito da planta ahyauasca, a comunidade hoje goza dos benefícios da energia elétrica. A Vila Céu do Mapiá, no estado do Amazonas, tem mais de cem casas, escola, posto de saúde, armazém, oficina de motores, cozinha comunitária etc. Tudo funcionando

com energia elétrica.

Quando a energia falta, as consequências podem ser dramáticas. Também dos Estados Unidos vem o exemplo. Região sujeita a furacões, tornados, tempestades tropicais e de neve, o país depende muito de alternativas para a falta de energia. Lá há um forte comércio de aparelhos que funcionam sem eletricidade ou com fontes alternativas, como refrigeradores a gás, sistemas de som movidos a manivela, liquidificadores manuais, aquecimento solar, lâmpadas de querosene e geradores elétricos movidos a gasolina ou a roda d'água.

Outro que já passou pela experiência de viver sem luz é o escritor Mario Persona (cronista de *WEG em Revista*). “Já fui bicho-grilo e já vivi sem energia, quando morava em Alto Paraíso, interior de Goiás”, conta Persona.

“Fui para Alto Paraíso após me formar arquiteto cheio de ideais e idéias de como salvar o mundo da fome e da crise energética, além de poder dar vazão ao meu lado bicho-grilo, fazendo uma espécie de projeto Rondon particular, lecionando para as crianças da região e fazendo experiências com plantio e criação de cabras, galinhas, carneiros e carrapatos.”

Persona viveu um ano e meio num sítio, sem energia elétrica. “Tive energia apenas por um breve período quando meu pai apareceu por lá com um gerador a gasolina. Quando foi embora, levou o gerador de volta. Então voltei à velha rotina de lampiões de querosene (mais tarde fiz um upgrade para o de gás), água bombeada de uma nascente por uma bomba e água quente de uma serpentina que passava por dentro do fogão a lenha.”

Na cidade, lembra Persona, a energia elétrica era gerada por uma pequena usina, controlada a mão por um rapaz que ficava sentado num banquinho olhando para um amperímetro e segurando um volante que abria ou fechava o registro, conforme a necessidade. “Graças à monotonia do trabalho, era comum ele cair no sono. E cair do banco. Então toda a cidade sabia, pela intensidade da luz ou falta dela, para que lado ele havia caído.”

Hoje, claro, tanto o escritor Mario Persona quanto qualquer pessoa minimamente civilizada não vive sem energia elétrica. E não é preciso deixar alguém pilotando uma hidrelétrica. Tudo é controlado por computadores e painéis elétricos, automaticamente.

E quase tudo que nos cerca é assim, automático, elétrico... E faz tempo. Veja lá na *Bíblia*, logo na primeira página, Gênesis, cap. 1, versículo 3: “Então Deus disse: - Que haja a luz!”

[WEG](http://www.weg.com.br)



## Energia “purinha”

*Uma roda d'água funcionando não é uma imagem muito comum, nos tempos atuais. Normalmente, são atrações turísticas. Mas há muitas funcionando, sim, pelo Brasil afora. A do fundo desta página, por exemplo, move uma moenda de cana, num alambique artesanal. Propriedade de Willy Kersten, a destilaria de cachaça funciona desde 1886 na localidade de Rio Bonito, interior do município de Joinville (SC).*

*“O alambique foi montado pelo meu avô”, conta “seu” Willy, acrescentando que já está pensando em trocar a roda d'água. Por energia elétrica? “Não, a roda está meio velha. Vou colocar outra”, antecipa.*

*Assim como este, uma infinidade de mecanismos deste tipo substitui a energia elétrica, pelos rincões do país.*

**No Brasil há quase  
20 milhões de  
pessoas  
vivendo sem  
energia elétrica**



PERSONA

MARIO

# ELA, ROBÔ.

Lá em casa tem um robô. Mas não é um robô chato como o de *Perdidos no Espaço* ou ameaçador como o “Eu, Robô” de Isaac Asimov. Nem é divertido, como a dupla C3PO e R2D2 de “Guerra nas Estrelas”. Meu robô é comum. É um robô fêmea.

Chamá-la de “roboa” soaria estranho, por isso eu a chamo de “Ela, Robô”. Gorda, grande e barulhenta, “Ela” não faz o gênero futurista de Hollywood. Inteligência? Só se for artificial. Capacidade de memória? Esqueça. “Ela” perde feio para qualquer calculadora. “Ela” só serve para uma coisa: fazer o trabalho sujo.

O curioso é que quem me convenceu a ter um robô foi um hippie. Isso mesmo, um cara muito zen, vestido de um imaculado branco-algodão e com os cabelos bem cuidados, presos com uma fita atravessada na testa. Hippie de boutique.

Sua vidinha de fiscal de praia só era possível porque, além de morar numa praia, sua mulher trabalhava na Prefeitura da cidadezinha litorânea. Ele ficava em casa cuidando das crianças. Ela também era hippie, mas não se sentia hippie por trabalhar na repartição.

Seu sonho era largar o emprego e ser hippie de tempo integral no sítio do avô em Visconde de Mauá. Criar os filhos longe da influência nefasta do progresso e da TV do vizinho, que enchia a cabeça dos pequenos com as músicas do Balão Mágico.

O casal não tinha TV, mas tinha um monte de filhos. Sem TV e com um controle apenas remoto, a taxa de natalidade do casal estava acima da média. De nossa conversa deduzi que o hippie só sabia fazer filhos e criticar o progresso. Enquanto conversávamos, minha filha, ainda bebê, dormia aninhada em meu colo.

Fiquei curioso quando ele contou



que já daria para viver bem só com a poupança da mulher. Era ele quem vinha adiando a mudança para o sítio, pelo menos até as crianças deixarem as fraldas. Só depois iriam viver no mato, comendo inhame e tomando banho frio. Isso mesmo, no sítio não tinha chuveiro elétrico. Lá, eletricidade só chegava quando caía raio.

Mas seu problema não era o chuveiro elétrico. Ou refrigerador, liquidificador, batedeira e ferro de passar. Ele podia viver sem. Até o secador, amigão dos cabelos amarrados com fita, podia ser trocado pelo vento da Serra da Mantiqueira. Só um eletrodoméstico era essencial, só um. Eu estava louco para saber.

— Cara... — o hippie começou a explicar —, a mulher trabalha fora e eu fico o dia todo em casa com as crianças, sacou? Faço o rango, dou banho, lavo a roupa... Cara, você já lavou fraldas?

Fiz que sim com a cabeça e sorri um sorriso paterno para o bebê que

dormia em meu colo.

— Cara, já viu os adesivos que esses carinhos são capazes de produzir?

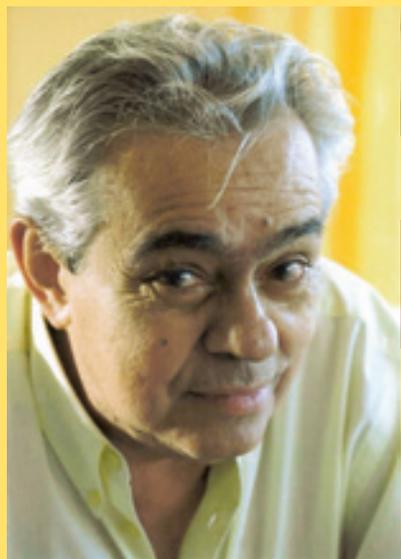
Fiz que sim outra vez, mas desta vez não sorri para o bebê em meu colo. Naquele tempo fralda descartável ainda era ficção científica ou orçamentária, e no sorteio das tarefas domésticas o azar era meu. Conhecia adesivos de diferentes cores, consistências e poder de aderência.

— Pois é, cara — o hippie falava de cara em cara —, sou capaz de abrir mão de tudo, luz elétrica, refrigerador... até o Jimi Hendrix eu aceito tocar na vitrola a pilha. Mas não mudo para o sítio com criança pequena e sem meu robô.

Fiz cara de quem não entendeu, porque não tinha entendido mesmo.

— A máquina de lavar roupas, cara! É meu robzinho, não vivo sem ela!

Naquele momento o bebê em meu colo gemeu e pareceu ter aumentado de peso e volume. Foi quando decidi ter um robô.



*Francisco Anysio de Oliveira Paula Filho, também conhecido como Prof. Raimundo, ou Bozó, ou Alberto Roberto, ou Painho, ou ainda Valfrido Canavieira... São muitos os nomes que se resumem a um: Chico Anysio. Um verdadeiro catalisador de energia, dividido em centenas de personagens. Nascido em 1931 na pequena Maranguape, interior do Ceará, hoje Chico é um dos mais consagrados humoristas brasileiros em todos os tempos. Ele fala um pouco sobre sua carreira, nesta entrevista exclusiva à WEG em Revista.*

**WR - Sua infância e adolescência foram muito ativas?**

**Chico** - Não muito, porque eu era pobre, e ainda tinha um irmão oito

anos mais novo para tomar conta.

**WR - Quando você descobriu que a arte era tua vocação?**

**Chico** - Por acaso, como todo mundo, eu suponho. Eu sabia imitar pessoas e passei a imitar artistas, fui calouro, fiz um teste etc. Fui aprovado num teste na rádio Guanabara, como rádio-ator e locutor.

**WR - Quais foram as pessoas que mais lhe passaram energia, ao longo da carreira?**

**Chico** - São muitos, mas posso citar Haroldo Barbosa, Estelita Bell, Suely May, Eduardo Sidney, Carlos Manga, Daniel Filho, Boni...

**WR - De onde você tira a energia para continuar encarando novos trabalhos como escritor, ator, diretor, artista plástico e compositor?**

**Chico** - Eu não tiro; ela está dentro de mim, e só vai acabar quando eu morrer.

**WR - Como você repõe a energia consumida no dia-a-dia?**

**Chico** - A maior parte dela, dormindo; o resto, curtindo meus cavalos correndo.

**WR - Você sente que passa sua energia para o público? De que forma?**

**Chico** - Não sei se passo. Se passar, há de ser pelo modo a sério que eu trabalho, sempre a favor do povo. Acho que o povo sente isto, e por esta razão me suporta até hoje.

**WR - E como essa energia retorna do público para você?**

**Chico** - No modo gentil como todos me tratam em qualquer lugar do Brasil.

**WR - Ainda há energia para buscar novidades? Quais seus planos?**

**Chico** - Quem é humorista não pára de pensar. Não dá para falar dos meus planos, porque eles envolve pessoas que eu não sei se querem que os planos sejam divulgados.

**WR - Você já conviveu com alguma experiência de viver sem eletricidade?**

**Chico** - Já, em Maranguape, quando era menino. Usávamos lamparina e o fogão era a lenha.

**WR - O homem conseguiria viver sem energia elétrica?**

**Chico** - Nos dias de hoje, acho muito difícil que ele vivesse pelo menos com felicidade. Mas, se não houvesse outro modo, viveria, porque o homem tem um poder de adaptação que é fantástico.

# Garantia de retorno

➤ *A escolha do produto adequado proporciona vantagens e retorno do investimento e ainda protege o meio ambiente, atendendo o Protocolo de Kyoto*



**A**o investir em máquinas e equipamentos, um profissional sempre avalia a relação entre custo e benefício, visando ao retorno mais rápido possível do investimento. Por outro lado, os fornecedores de máquinas e equipamentos devem proporcionar ao cliente o máximo de alternativas que possibilitem esse retorno. Na WEG, retorno de investimento vem sendo motivo de atenção há muito tempo.

## Motores Alto Rendimento Plus

Um dos programas mantidos pela empresa é o Plano de Troca de Motores. Neste caso, a WEG Motores aceita motores antigos, convencionais, como parte do pagamento na troca por motores Alto Rendimento Plus. O retorno do investimento é garantido, conforme cálculos que o próprio cliente pode fazer, acessando o site da WEG.

“Depois da aquisição, 85% do custo de um motor se referem a energia elétrica”, explica o analista de vendas Alexandre Felipe Rodrigues. Ou seja: um motor de alto rendimento se paga na economia de eletricidade.

**A WEG disponibiliza motores Alto Rendimento Plus nas seguintes potências:**

- 1 a 250 cv em II e IV pólos
- 1 a 200 cv em VI pólos
- 1 a 150 cv em VIII pólos



## Soft-Starter Ecológica

A WEG Automação lançou uma nova Soft-Starter, modelo SSW-06, com by pass incorporado, que proporciona uma substancial economia de energia. E, por consumir menos energia, essa Soft-Starter está de acordo com os enunciados do Protocolo de Kyoto, que prevê uma redução de 20% na emissão de CO<sub>2</sub> até 2010. Tecnicamente, o diferencial deste produto é o by pass dos semicondutores (tiristores) no final da rampa de aceleração do motor, economizando energia mas mantendo todas as proteções do motor. Além da economia de energia, a SSW-06 tem outras vantagens, como a redução média de 25% nas dimensões, o que significa redução do painel. Também dispensa a utilização de ventilação, explica o chefe de marketing da WEG Automação, Rubens Oliveira.

**A Soft-Starter SSW-06 está disponível nos modelos:**

- 85 A a 365 A
- 220 V a 575 V



FOTOS WEG

## Transformador a seco

Outro produto com retorno certo de investimento é o transformador a seco (não utiliza óleo na refrigeração). Há cinco anos no mercado, este tipo de transformador já detém uma fatia de 30% das vendas no país. Na WEG, representa 15% da produção.

**As principais vantagens do transformador a seco:**

- Não há passivo ambiental, pela ausência do óleo.
- Sem o tanque de óleo, o equipamento ocupa menos espaço, podendo ser instalado próximo à máquina e até sobre ela.
- Não há gasto com a manutenção e captação de óleo.
- A proximidade do transformador com a máquina reduz a quantidade de cabos de baixa tensão, barateando a instalação.
- Não há risco de incêndio, reduzindo o custo com seguro.



**O transformador a seco é oferecido nas potências de:**

- 300 kVA até 3.000 kVA

**E nas classes de tensão:**

- 15; 24,2 e 36,2 kV

# Do calor, a energia

▾ *Usina de Piratininga mostra como a termelétrica é uma boa aposta*

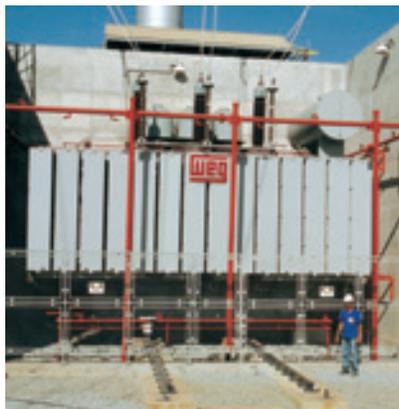
EWAE/SP

**A**letricidade foi a principal fonte de energia do Brasil até a primeira metade do século 20. A energia térmica começou a ter presença significativa na matriz energética em 1954, quando entrou em operação a Usina Termelétrica de Piratininga, na zona Sul de São Paulo, ao lado da represa Billings.

A Piratininga – agora chamada Usina Nova Piratininga – vem passando por um processo de modernização, que incluiu a substituição de óleo combustível por gás natural na geração de calor. As melhorias também passam pelo sistema de comando, monitoramento e da distribuição de energia. Aí entra a WEG, com seus painéis, transformadores e outros produtos e serviços.

O fornecimento da WEG foi feito à construtora Camargo Corrêa. As obras civis da Nova Piratininga começaram em 2001, encomendadas pelo consórcio Petrobras/Emae - Empresa Metropolitana de Águas e Energia (sucessora da Eletropaulo, depois do desmembramento ocorrido com a privatização da empresa, em 1999). Em dezembro de 2003 a construção e a adaptação ao gás foram concluídas. O valor total do empreendimento chegou aos US\$ 300 milhões, elevando a capacidade da usina para 754 MWH (contra 470 MWH anteriormente).

A usina consome 2 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia. O gás vem da Bolívia, fornecido pela Petrobras – detentora de 80% do controle da Nova Piratininga.



## >>> Sob encomenda

“A WEG está presente na Usina Piratininga desde 2003, como resultado de uma aposta da Camargo Corrêa numa parceria que já vinha dando excelentes resultados”, diz Carlos Alberto Medeiros, do Centro de Negócios de Indústria.

A maioria dos produtos WEG fornecidos à Camargo Corrêa/Usina Piratininga são engenheirados, ou seja, produzidos sob encomenda. O SEI-WEG e os painéis de rearranjo são para toda a parte de controle. As informações que saem do campo para a parte de CLP e controle passam pelos painéis da WEG, localizados dentro do SEI.

### Equipamentos WEG na Usina Nova Piratininga

- CCMs de baixa tensão
- Cubículos de medição em média tensão
- Painéis de rearranjo de baixa tensão
- Contêiner SEI-WEG (unidade móvel de ensaios)
- Transformadores



## Uma termelétrica

*Usinas termelétricas são máquinas térmicas que têm como objetivo a conversão da energia de um combustível em energia elétrica. No caso da Piratininga, o gás natural é queimado numa fornalha. Em seguida, uma caldeira produz o vapor, que gira a turbina; esta, por sua vez, ligada ao eixo do gerador, faz com que ele entre em movimento, gerando a eletricidade.*



↙ A usina vai gerar 754 MWH; abaixo, SEI WEG na usina

# Sistemas Elétricos Integrados

IGOR VIANNA MANCINI,  
CENTRO DE NEGÓCIOS DE INDÚSTRIA  
MATHEUS SABINO VIEIRA,  
VENDAS DE QUADROS ELÉTRICOS

**S**istemas Elétricos Integrados – SEIs WEG é uma proposta moderna, funcional, econômica e altamente segura de reunir em um só módulo os mais variados equipamentos eletroeletrônicos.

Os SEIs é projetado e construído dentro de rígidas normas de construções metálicas, estando apto a receber e interligar: painéis elétricos de baixa e média tensão, transformadores a seco, sistemas para transferência automática, bancos de capacitores etc.

## Objetivos dos Sistemas Elétricos Integrados

- Fornecer ao cliente complexos sistemas eletroeletrônicos, montados, interligados, testados e comissionados, prontos para receber as ligações externas finais.
- Agregar serviços, trazendo para dentro da fábrica o fornecimento completo de conjuntos elétricos.
- Eliminar a necessidade de construções de edifícios de alvenaria e as várias e custosas etapas do sistema convencional, desde o projeto até o start-up final.

## Confiabilidade, funcionalidade e segurança

No conceito de Sistemas Elétricos Integrados – SEIs, é dada atenção especial aos seguintes aspectos:

- Necessidade específica de cada cliente - a especificação e projeto dos SEIs WEG são feitos a partir de um estudo criterioso das condições de



WEG

- operação do conjunto.
- Segurança dos operadores (escadas de acesso, guarda-corpo, eficiência do aterramento, sistemas de alarme etc.).
- Facilidade e segurança de manutenção.
- Alta confiabilidade, por tratar-se de fornecimento de uma solução integrada.

## Aplicação (mercado)

Os SEIs WEG pode abrigar diversos componentes, dentre os quais:

- Quadros elétricos MT e BT (distribuição, CCMs, CLPs etc.).
- Partidas de motores com inversores de frequência e Soft Starters.
- Transformadores a seco.
- Bancos de capacitores.
- Equipamentos de geração de energia.
- Sistema de no-breaks, carregadores e bancos de baterias.

### Segmentos industriais:

- Mineração.

- Indústria petroquímica.
- Siderurgia.
- Usinas elétricas.
- Indústrias químicas.

## Benefícios e vantagens

Principais benefícios do SEIs em relação ao sistema convencional:

- Garantia técnica do conjunto fornecido.
- Projeto integrado, evitando interface do cliente com vários fornecedores de equipamentos e serviços.
- Redução dos prazos de fabricação, testes e comissionamento.
- Versatilidade: permite realocação do conjunto na planta (exceto para tipo desmontável), ou ampliação através de módulos adicionais.
- Elimina a necessidade de construção de edifícios de alvenaria.
- Instalação elétrica simplificada (são necessárias somente as interligações externas em campo).

## Montagem na obra

O conjunto chega pronto para as ligações de entrada e saída.

Necessita apenas dos serviços bá-

sicos do local.

- Comparativo com o sistema convencional (tabela 1)

Item	Sistema convencional	SEI
Projeto/ fabricação	Necessidade de várias interfaces com os fornecedores de equipamentos e serviços (incluindo obras civis)	Fornecimento integrado, otimizando o prazo de fabricação
Obras civis	Sim (engenharia civil/arquitetura/terraplanagem etc.).	Mínimo
Instalação elétrica	Necessita projeto e execução em campo	Simplificada (somente ligações externas)
Testes	No campo	Em fábrica
Comissionamento/ start-up	No campo	Tempo reduzido (testado e comissionado em fábrica)

Tabela 1

## Composição básica

Itens básicos fornecidos

- Componentes principais: painéis elétricos, transformadores a seco etc.
- Iluminação interna e externa
- Iluminação de emergência
- Aterramento
- Escadas de acesso e plataforma metálica com guarda-corpo
- Portas corta-fogo com fechadura antipânico
- Flaps laterais para alívio de pressão em caso de arco interno nos painéis MT (quando aplicável)
- Portas para inspeção de barramento na parte traseira de painéis (quando aplicável)
- Isolamento térmico e acústico
- Instalações elétricas
- Projeto completo e documentação técnica
- Serviços: projeto, fabricação, testes e comissionamento em fábrica, start-up no campo.

Itens opcionais

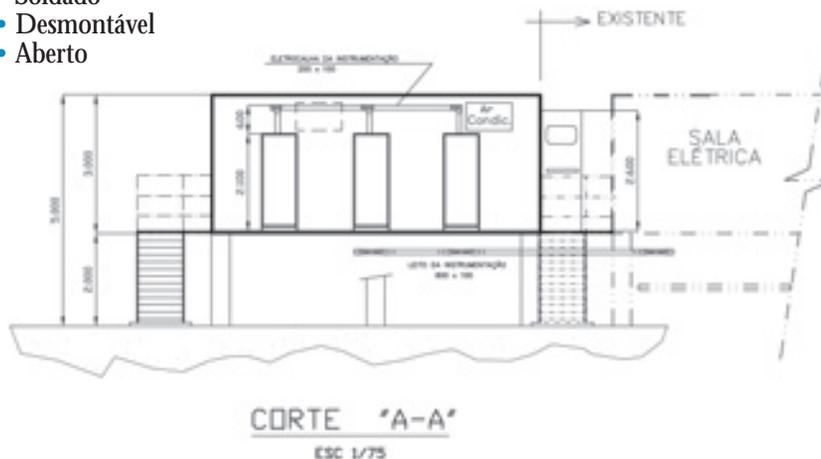
- Sistema de proteção contra incêndio
- Ar condicionado
- Sistema de pressurização
- Sistema de exaustão de gases (expulsão de gases tóxicos por ocorrência

de arco em painéis de média tensão)

- Pára-raios
- Sistema de no-breaks, carregadores e bancos de baterias
- Passarela com guarda-corpo, instalada em torno de todo o SEI
- Peças sobressalentes para os equipamentos
- Serviços: transporte

Os SEIs-WEG são desenvolvidos para projetos específicos e são apresentados em quatro tipos básicos construtivos, adaptados às dimensões dos equipamentos, áreas de utilização, localização e finalidade:

- Aparafusado
- Soldado
- Desmontável
- Aberto



## Normas

Basicamente, as normas aplicáveis ao SEI são as seguintes:

- Normas referentes à estrutura (edificação metálica, conjuntos móveis metálicos), seguindo as notações ASTM.
- Normas referentes aos equipamentos que integram o SEI (painéis elétricos, transformadores, sistema de combate a incêndio etc.).
- Normas de segurança.

## Estrutura

Base: deve ser firme e indeformável, pois, além do peso dos componentes, deve atender aos esforços dinâmicos que ocorrem nos painéis em caso de curto-circuito. Nos SEIs tipo aparafusado e aberto, os içamentos são feitos pela base.

**COLUNAS** de sustentação das paredes e tetos calculadas para pesos e condições de trabalho específicos para cada aplicação.

**FECHAMENTOS EXTERNOS** adequados para cada tipo e aplicação de SEIs, dimensionados para suportar as cargas específicas e garantir condições como isolamento térmico e acústico, grau de proteção etc.

Tipo	Estrutura	Paredes/ fechamento	Transporte	Aplicação
Aparafusado	Partes justapostas aparafusadas	Semiconjuntos apoiados em colunas verticais, revestidas de espuma de poliuretano expandido de alta densidade	Em duas ou mais partes, içamento apenas pela base (ganchos especiais)	Projetos complexos de médio e grande porte
Soldado	Totalmente soldada (módulo único)	Placas de aço duplas, revestidas de espuma de poliuretano expandido de alta densidade	Içamento pela base ou pelo teto, através de dispositivos especiais	Pequenas aplicações (ex.: salas de comando)
Desmontável	Base única ou subdividida	Fechamentos laterais e telhados em subconjuntos, fabricados de materiais diversos como chapa de aço, fibra de vidro e telhas tipo "sanduíche"	Simplificado	Instalações com acesso crítico
Aberto	Base única ou subdividida	Não aplicável (painéis para instalação ao tempo flangeados ao transformador)	Em duas ou mais partes, içamento apenas pela base (ganchos especiais)	Instalações provisórias, ou onde seja necessário locomoção

## Acabamento

Proposto de acordo com o ambiente em que o SEI será instalado.

Paredes internas revestidas de chapas de aço, devidamente tratadas contra corrosão. Pintura de acabamento adequada para o ambiente e aplicação.

Piso (padrão) composto de placas de aço removíveis com revestimento em borracha plurigoma.

Opcional: pinturas específicas com logomarca e/ou características técnicas.

A WEG recomenda no SEI a pintura da face interna da base com produto especial antichama, desenvolvido conforme normas internacionais.

## Instalações elétricas

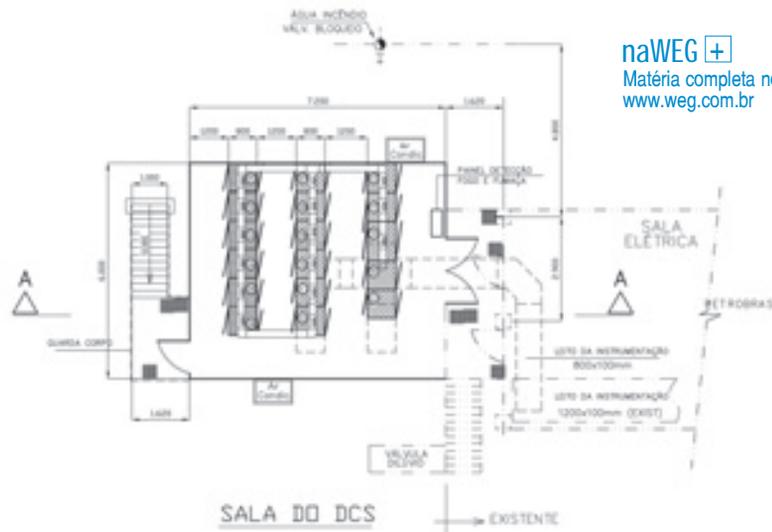
Sistema básico de iluminação normal e emergência, projetado conforme densidade luminosa exigida, utilizando-se luminárias especiais.

- Sistemas de tomadas distribuídas em partes estratégicas do SEI.
- Todos os componentes elétricos são acomodados em calhas e tubulações especiais.
- Sistema de pára-raios convencional (opcional) pode ser disponibilizado.
- Infra-estrutura: a parte inferior da base do SEI é adequada para receber todos os cabos elétricos de entradas, saídas, comunicação e interligação com a área externa.

## Outros itens

- Escada de acesso com degraus antiderrapantes e plataforma com guarda-corpo, para cada uma das portas de acesso.
- Portas especiais corta-fogo certificadas, com dobradiças em aço inox e barra antipânico.
- Sistema de combate a incêndio (opcional). Proposto de acordo com o local e condições de trabalho. Possibilidade de uso de gás CO<sub>2</sub> ou FM-200.
- A critério do cliente final, podem ser utilizados sistemas mais complexos, com equipamentos autônomos, automáticos, monitorados, garantindo uma proteção mais eficiente.

- Proteções com características alternativas a custos inferiores poderão ser aplicadas.
- Ar condicionado (opcional). Proposto de acordo com as condições de trabalho, condições térmicas de cada equipamento instalado e tamanho do SEI. Dependendo da aplicação, também pode ser fornecido sistema de pressurização interna do SEI, para evitar contaminação de seu interior pelo ambiente externo. Como padrão, serão sempre propostos aparelhos duplos para assegurar o funcionamento contínuo, como também efetuar um sistema de rodízio entre os aparelhos, assegurado por comando automático.



naWEG+  
Matéria completa no site  
[www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)

# TRANSFORMADORES A SECO: segurança e baixa manutenção

EQUIPE DE ENGENHARIA DA  
WEG TRANSFORMADORES

**D**imensões e massas reduzidas, facilidade de instalação, manutenção praticamente inexistente, maximização do padrão de segurança.

Estas são algumas das vantagens a serem levadas em conta quando da análise de viabilidade da aplicação de transformadores a seco em substituição aos transformadores convencionais, imersos em óleo isolante de natureza mineral, sintética, e, mais recentemente, também vegetal.

Embora seja possível fabricar transformadores a seco com a filosofia construtiva dos transformadores imersos em líquido isolante, a simples compensação da supressão do fluido isolante através da isolação adicional dos condutores dos enrolamentos e do aumento das distâncias cria dificuldades muito específicas de natureza térmica e dielétrica. Isto significa exatamente que há problemas incontornáveis quando da necessidade de se projetar transformadores de altas correntes ou com tensões mais elevadas.

## >>> Segurança

O surgimento dos enrolamentos encapsulados permitiu que se atingisse um novo patamar de aplicação para os transformadores a seco, não somente aumentando significativamente as possibilidades do uso deste tipo de equipamento, mas também tornando ex-

tremamente desejável – ou até imperativa – a sua utilização em algumas situações específicas.

Como exemplo, temos as exigências de seguradoras que não permitem a instalação de transformadores imersos em fluido isolante em ambientes nos quais – intermitente ou frequentemente – possa haver aglomeração de pessoas. Transformadores imersos em fluido isolante, mesmo aqueles com alto ponto de fulgor, não são completamente imunes a explosões.

Equipamentos com óleo mineral convencional (os hidrocarbonetos de baixo peso molecular) apresentam,

além deste risco, o agravante de atuarem como elementos propagadores de incêndio em caso de sinistro.

Quanto ao desempenho em situações que envolvam incêndios, as resinas modernas são totalmente inertes, e, além de se inflamarem somente sob temperaturas muito altas, não propagam o fogo, e somente queimam enquanto há uma fonte de energia ininterrupta sobre elas. Além disso, em situações do gênero praticamente não geram fumaça.

## >>> Compacto

O transformador a seco também oferece a possibilidade de compactação das instalações, seja pelo fato de poder ser acoplado sem ressalvas o mais próximo possível do ponto de utilização, seja por oferecer, intrinsecamente, dimensões menores e massas reduzidas.

Em sistemas de geração eólica, por exemplo, os transformadores a seco formam um conjunto único com as pás e os geradores do sistema.

A massa também ocupa importância de destaque: se o transformador for instalado na cabine suspensa do gerador eólico, toda a minimização de peso terá impacto na redução do dimensionamento da estrutura-suporte, a qual poderá se tornar, por sua vez, mais leve e barata.




naWEG  Veja mais detalhes do transformador a seco no site [www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)

# Tecnologias para geração de energia eólica



FREDEMAR RÜNCOS - WEG MÁQUINAS  
 PROF DR RENATO CARLSON - UFSC  
 PROF DR PATRICK KUO PENG - UFSC  
 PROF DR NELSON JHOE BATISTELA - UFSC  
 PROF HÉLIO VOLTOLINI -  
 DOUTORANDO UFSC

A geração de energia elétrica através da utilização da energia dos ventos tem avançado substancialmente na última década. A característica principal desta forma de energia alternativa é o fato de os ventos, ao longo da superfície terrestre, não apresentarem velocidade constante. Conseqüentemente, a turbina eólica opera com velocidade variável. Isto exige que o gerador acoplado à turbina eólica seja capaz de gerar energia elétrica com frequência constante numa certa faixa de variação de velocidade.

Entre os diversos tipos de geradores elétricos atualmente utilizados, um dos que melhor atendem esta condição é o Gerador Assíncrono Trifásico Duplamente Alimentado com Escovas (Gatdace). Neste gerador o enrolamento estático é ligado diretamente à rede elétrica, e o enrolamento do rotor é ligado à rede através do conversor que é responsável pelo controle da máquina. Esta solução é utilizada em modernos geradores eólicos com potências da ordem de até 5 MW.

Por ser uma forma limpa de gerar energia e associada ao forte crescimento na escala industrial de produção e montagem de turbinas, com custos progressivamente decrescentes, a energia eólica tornou-se uma fonte energética com uma das maiores taxas de crescimento em capacidade geradora de energia elétrica (da ordem de 28% nos últimos anos).

## Evolução

*Neste artigo apresentamos um resumo sobre a evolução histórica da conversão eletromecânica da energia dos ventos em energia elétrica. Mostramos também que a tecnologia de fabricação das turbinas eólicas evoluiu muito nas duas últimas décadas, aumentando a sua capacidade e eficiência na captação da energia do vento. Junto com esta evolução ocorreu a aplicação dos modernos métodos de controle de velocidade e torque, tanto da turbina quanto do gerador, ao projeto, permitindo a fabricação de grupos eólico-elétricos de maior capacidade, reduzindo drasticamente os custos por quilowatt instalado, confirmando desta maneira a energia eólica como uma alternativa limpa e viável de energia.*

*O estudo do Gatdace pode se constituir numa boa alternativa para aplicação em geração eólica, principalmente se levarmos em conta o fato de não necessitar de escovas e permitir uma grande flexibilidade no controle do torque e na velocidade, numa ampla faixa de % 30 ± em torno de sua velocidade síncrona natural através do conversor.*



Matéria publicada originalmente em duas partes na revista *Eletricidade Moderna* de abril e maio deste ano.

naWEG  Veja mais detalhes no site [www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)

*Nesta página, um aperitivo do noticiário que você encontra na Sala de Imprensa do site [www.weg.com.br](http://www.weg.com.br).*

## Comitê Científico para Tintas

Foi criado pela WEG um Comitê Científico Tecnológico para a divisão de tintas. A primeira reunião foi realizada em março. Composto por profissionais da WEG e professores de renomadas universidades e profissionais especialistas desta área, o Comitê nasceu para dar suporte e orientação às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, a exemplo do Comitê criado em 1998 com pesquisas voltadas a máquinas elétricas gigantes. (12/04/05)



LUCAS DE ARAÚJO

↳ Lançamento do novo Comitê Científico Tecnológico



CITIMAR UNIVALE

↳ Tinta evita incrustação de microorganismos

## Veleiro tem tinta ecológica

O veleiro *Voc Atlantis*, que será utilizado em pesquisas oceanográficas por toda a costa brasileira, tem tintas exclusivas da WEG em sua reforma. As tintas são ecológicas, pois evitam que microorganismos oceânicos se incrustem no casco da embarcação, sem matá-los. (19/04/05)

## NEGÓCIOS

### CTEEP

A WEG assinou seu primeiro contrato de fornecimento de subestações turn-key com a CTEEP – Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista –, uma das mais importantes transmissoras de energia do país. (14/04/05)

### Petrobras

Um transformador a seco foi fornecido para a Petrobras, para aplicação offshore, na plataforma P-34. (17/05/05)

### Kirloskar Brothers

A WEG Índia acaba de fechar seu maior pedido: 12 motores para bombas d'água para a empresa Kirloskar Brothers Limited (KBL), da cidade de Pune. (19/05/05)

### Zest

Um transformador WEG foi fornecido para o departamento de energia da região de Richards Bay, na África do Sul. (03/05/05)

## FEIRAS



### Hannover

A participação da WEG nesta edição da Hannover Fair foi marcada por novos contatos e negócios. (27/04/05)



### FIEE

A WEG apresentou na FIEE 2005 – Feira Internacional da Indústria Elétrica, Energia e Automação – diversos produtos que se destacam pela criatividade e tecnologia. (25/04/05)

## PRÊMIOS



### Apimec

O Prêmio Ouro 2005 foi concedido à WEG durante a apresentação do balanço do primeiro trimestre em reunião da Apimec. (12/05/05)

### Maiores exportadoras

Durante o Fórum Expressão Transnacional, em abril, aconteceu a premiação das 300 Maiores Exportadoras do Sul, um ranking anual desenvolvido pela Editora Expressão. A WEG figura na 19ª posição. (28/04/05)

### América Economia

A WEG novamente está no ranking das 100 empresas mais competitivas da América Latina, da revista *América Economia*. (20/04/05)

### Mais ligada

Pelo quarto ano consecutivo, a WEG recebe o prêmio “As 100 Empresas Mais Ligadas do Brasil” da revista *InfoExame*. (30/03/05)

### Gazeta Mercantil

WEG ganhou três prêmios de uma só vez da *Gazeta Mercantil*: “Imagem Empresarial”, “Líder Empresarial Setorial 2004” e “Líder Empresarial Estadual 2004”. (25/04/05)

## FACILIDADE

### Central de Atendimento

Mais facilidade para acessar filiais, representantes, revendas e assistentes técnicos. (20/04/05)

## INAUGURAÇÕES



### México

Foi inaugurada em abril a fábrica da WEG no México. (05/05/05)



### China

Ainda em abril, foi inaugurada a WEG Nantong, filial da empresa na China. (08/04/05)

# ENERGIA RENOVADA

▣ *O ser humano e as máquinas necessitam de energia para funcionar bem*



HADONAI FOTOGRAFIAS

**Luis A. Tiefensee**  
Diretor de Produção

**A**o levantarmos pela manhã, após uma noite bem-dormida, temos nossa energia renovada para iniciar a transformação de idéias e sonhos em realizações.

Quando chegamos no local de trabalho, na fábrica, necessitamos de um outro tipo de energia, a energia elétrica para transformar matérias-primas em produtos para os clientes.

Uma das maiores preocupações para quem é responsável por gerir uma produção é o suprimento de energia elétrica sem oscilações ou interrupções.

Sem energia, simplesmente, não há produção. As máquinas param e os colaboradores não têm o que fazer, a não ser limpar equipamentos ou organizar armários. E cada hora parada é uma hora de prejuízo para a empresa.

Cada hora parada é uma hora de atraso na produção.

Do ponto de vista humano, o desafio é ainda maior. Quando a energia elétrica volta, a equipe deve estar pronta para retornar ao trabalho com mais empenho ainda, para compensar o atraso. Isso só é possível com vigor, mantendo o desempenho da equipe próximo ao limite da capacidade. Como? Investindo nas pessoas, utilizando uma comunicação aberta e de mão dupla, sem medo de olhar nos olhos do interlocutor e dando exemplos positivos. Essa rede complexa de práticas, palavras, símbolos, estilos e políticas que se complementam transforma a energia e

produz resultados extraordinários.

Para a WEG o desafio tem dois lados. Além do esforço para garantir que as linhas de produção não parem, temos de usar toda a energia para produzir produtos e componentes WEG para geração, transformação, comando, proteção, variação de velocidade e uso racional de energia elétrica, e também motores elétricos para transformação de energia elétrica em energia mecânica, sem parada nas linhas de produção dos nossos clientes.

Por isso, a nossa produção tem que ter sempre em mente o tamanho da

sua responsabilidade. Por mais que estejamos presentes nos quatro cantos do Brasil e do mundo com uma rede de assistência técnica ágil e bem preparada, ninguém quer passar pelo susto de ver uma máquina parar de repente, causando

do prejuízo e incômodo.

As empresas têm investido em equipamentos e componentes que garantem cada vez menos paradas na produção. Inclusive em casa, nós, como cidadãos, temos cada vez mais que pensar na compra de eletrodomésticos e produtos que utilizem mais racionalmente o uso de energia.

Quanto maior a conscientização de todos na economia de energia elétrica e na aquisição de equipamentos mais eficientes, menor será o comprometimento do sistema e todos ganham. Assim, o planeta Terra agradece e a gente pode dormir tranqüilo para renovar nossa energia. 

*A nossa produção tem que ter sempre em mente o tamanho da sua responsabilidade*

# De ponta a ponta

Soluções WEG para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica



Laboratório móvel para ensaios de reforma no campo

De uma ponta a outra do processo, a WEG tem as melhores soluções em transformadores:

- Distribuição, trifásicos a óleo, de 15 a 300 kVA nas classes de tensões 15 e 24,2kV
- Industriais, trifásicos a óleo, de 500 a 5000kVA, nas classes de tensão 15, 24,2, 36,2 e 72,5kV;
- Autotransformadores, transformadores monofásicos e trifásicos de força, imersos em óleo, nas potências 5 à 400MVA, nas classes de tensão até 550 kV;
- Reatores de força até 60MVA, tensões até 550kV;
- Transformadores para fornos, retificadores e especiais;
- Transformadores a seco, nas potências de 300 ao 3000kVA, classes 15, 24,2 e 36,2kV;
- Serviços de reforma e repotenciação em transformadores de força, classes até 550kV, na fábrica ou no campo;
- Fornecimento de Subestações completas em regime *turn-key* até 550kV.

# Sistemas Elétricos Integrados

# SEI



## O nome já diz tudo

Uma solução completa com a marca  
de quem mais entende de energia.

Catálogo  ELETRÔNICO

Jaraguá do Sul, SC - (47) 372-4000  
São Paulo, SP - (11) 5053-2300



*Transformando energia  
em soluções*